



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**“PLANIFICACIÓN, PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN PARA LA
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO “B&E APARMENTS”, LOTIFICACIÓN
ANDALUCÍA, CHINANDEGA”.**

Para optar al título de Ingeniero Civil

Elaborado por

Br. Christian Gabriel Aguilar Pérez.

Br. Ezequiel Moisés Fajardo Téllez.

Tutor

Ing. Ana Rosa López Olivas

Managua, diciembre 2019

1.1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.2. ANTECEDENTES.....	6
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.4. OBJETIVOS.....	8
1.5. MARCO TEORICO.....	9
1.5.1. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.....	9
1.5.2. CARACTERISTICAS DEL PRESUPUESTO.....	11
1.5.2.1. ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO.....	12
1.5.3. COSTOS.....	13
1.5.3.3.2. COSTO INDIRECTO.....	15
1.5.4. PLANIFICACIÓN DE OBRA.....	16
1.5.5. DEFINICIÓN DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....	16
1.6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	17
1.6.1. TIPO DE ESTUDIO.....	17
1.6.2. ÁREA DE ESTUDIO.....	17
1.6.3. PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS Y CALCULOS.....	17
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	21
2.2. ETAPAS DEL PROYECTO.....	21
2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS CÁLCULOS.....	22
2.3.1. PRELIMINARES.....	22
2.3.2. FUNDACIONES.....	24
2.3.3. ESTRUCTURAS DE CONCRETO VIGAS Y COLUMNAS.....	28
2.3.4. MAMPOSTERÍA.....	32
2.3.5. LOSA DE ENTRE PISO NIVELES 2 Y 3.....	34
2.3.6. ESTRUCTURAS DE ACERO.....	37
2.3.7. ESTRUCTURAS DE TECHO.....	38
2.3.8. ACABADOS.....	38
2.3.9. CIELOS FALSOS.....	40
2.3.10. PISOS.....	41
2.3.11. MOBILIARIO FIJO.....	42
2.3.13. VENTANAS.....	46

2.3.14. SISTEMAS HIDROSANITARIOS.....	47
2.3.15. PINTURA.....	52
3.1. COSTO DIRECTO.....	54
3.1.1. COSTO UNITARIO DE MATERIALES.....	54
3.1.2. COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA.....	54
3.1.3. COSTO UNITARIO DE TRANSPORTE.....	54
3.1.4. SUB CONTRATOS.....	54
3.1.5. COSTO UNITARIO TOTAL.....	54
3.2. COSTOS INDIRECTO.....	54
3.3. UTILIDAD.....	56
4.1. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS.....	74
5.1. CONCLUSIONES.....	98
5.2. RECOMENDACIONES.....	99
6.1. BIBLIOGRAFÍA.....	100

Capítulo I – Generalidades

1.1. INTRODUCCIÓN

El proyecto que se pretende realizar, es la estimación del costo y presupuesto para la construcción del proyecto “B&E APARTAMENTS”, lotificación andalucía, ubicada en el departamento de chinandega. El área de construcción será de 548.18m².

En el presente documento se muestran los parámetros que se deben tener en cuenta para realizar la programación, el presupuesto, cronograma, monitoreo y control de costos de un proyecto ya que en ocasiones en el sector construcción no realizan un presupuesto confiable, lo que dificulta realizar el respectivo seguimiento y control o lo que ocasiona que en algunas oportunidades no se haga; es por esto que se plantea la secuencia de cómo se debe realizar el presupuesto, es decir la línea base del costo autorizado y la programación de obra, para la realización del cronograma de las etapas y sub – etapas.

La planeación de un proyecto consiste en determinar un método, orden y secuencia, para efectuar un proyecto, señalando su forma de realización y su programación, el cual determina los tiempos de cada actividad que comprende y su coordinación, esto es con el objetivo de determinar la duración total de un proyecto.

Una buena planeación y un presupuesto bien elaborado de una obra representa una gran responsabilidad por el riesgo que involucra, ya que la información que se genera debe ser lo más certera posible con respecto a las cantidades de material y sus costos; además, la programación de ejecución para las etapas y sub-etapas brindará una aproximación de la fecha de inicio de las actividades, así como la fecha de finalización de las mismas, los cuales podrán ser dados en días, semanas o meses lo que a su vez nos suministrara el tiempo para la ejecución de la construcción.

1.2. ANTECEDENTES

Este proyecto es de inversión privada, y tiene como propósito rentar cuatro apartamentos, cada uno tendrá sala, cocina, baño, lavandería, independiente. El que ofrecerá un sitio seguro en cuanto a construcción.

Actualmente Nicaragua tiene un déficit alto de vivienda, mayor en los sectores de bajos ingresos. La población mediante autogestión, y sin asistencia técnica y financiera construyen sus propios barrios y viviendas. Según la encuesta medición de nivel de vida realizada por INIDE en el 2014, 3 de cada 10 familias en el país, viven en condiciones inadecuadas, hacinamiento, mala calidad de la vivienda y servicios insuficientes. Según la cámara de urbanizadores de Nicaragua, en Nicaragua se necesitan unas 957,000 viviendas para suplir dicho déficit.

Es de suma importancia mencionar el incremento de viviendas por parte de sectores privados, para satisfacer la demanda de sectores de ingresos medios y altos. Así mismo se ha aumentado el alquiler de viviendas o pequeños apartamentos.

La construcción del “B&E APARTAMENTS”, se realizará utilizando las normas y reglamentos de construcción que existen en el país. En este trabajo se determinarán los costos unitarios de cada etapa de la obra, se realizará el presupuesto total del proyecto y se estimarán costos aproximados de la inversión para su ejecución.

1.3. JUSTIFICACIÓN

En algunas edificaciones, las condiciones de llevar un proceso constructivo en ciertos casos se tornan complejas y variables, para cada caso específico, su complejidad depende, de las condiciones aleatorias que circunscriben la realización de una obra, y su variabilidad, en función del tiempo y lugar de ejecución. Por lo tanto, es necesario realizar una programación y presupuesto de obra para las diversas actividades en la construcción de un proyecto, que permitirán un desarrollo de manera ordenada, rápida y eficiente.

Al realizar un análisis presupuestario, se podrá determinar cuánto costará la obra, y cuánto tiempo se llevará en su ejecución.

Del presupuesto de costo se deducen conclusiones acerca de la rentabilidad, posibilidad y conveniencia de ejecución del proyecto. Por lo tanto, deben de coincidir el presupuesto de costo, con el costo real del trabajo. Se debe realizar un análisis detallista de los planos. De ahí la importancia que tiene el cálculo de cantidad de obra, este consiste en determinar el cálculo de volúmenes y cantidades de materiales pertenecientes a cada etapa del proyecto.

1.4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Elaborar la planificación, presupuesto y programación, para el proyecto construcción “B&E APARTAMENTS”, Lotificación Andalucía, Chinandega.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Realizar el take off para el proyecto construcción “B&E APARTAMENTS”, Lotificación Andalucía, Chinandega.
- Determinar los costos unitarios de cada una de las etapas y sub etapas del proyecto “B&E APARTAMENTS”, Lotificación Andalucía, Chinandega.
- Realizar la programación de obras del proyecto “B&E APARTAMENTS”, Lotificación Andalucía, Chinandega.

1.5. MARCO TEORICO

El presupuesto de una obra o proyecto, es la determinación previa de la cantidad en dinero necesaria para su realización. La forma o el método para realizar esa determinación son diferentes según sea el objeto que se persiga con ella.

Cuando se trata únicamente de determinar si el costo de una obra guarda la debida relación con los beneficios que de ella se espera obtener, o bien si las disponibilidades existentes bastan para su ejecución, es suficiente hacer un presupuesto aproximado, tomando como base unidades mensurables en números redondos y precios unitarios que estén muy detallados. Por el contrario, éste presupuesto aproximado no basta cuando el estudio se hace como base para financiar la obra, o cuando el constructor la estudia al preparar su proposición, entonces hay que detallar mucho en las unidades de medida y precios unitarios, tomando en cuenta para estos últimos no sólo el precio de los materiales y mano de obra, sino también las circunstancias especiales en que se haya de realizar la obra. Esto obliga a penetrar en todos los detalles y a formar precios unitarios partiendo de sus componentes. (Razura, 2012).

1.5.1. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

1.5.1.2. MAMPOSTERIA

La mampostería es un término que involucra construcciones hechas de ladrillos. Estos pueden ser de una gran variedad de materiales tales como la arcilla quemada, de suelo cemento, de piedra natural, como la piedra cantera, de mezclas de concreto o mortero y de suelo natural quemado al sol, como es el caso del ladrillo de adobe.

Existen dos tipos de construcción en mampostería:

Mampostería confinada: Está conformada por muros contruidos con ladrillos pegados, con mortero confinados por sistemas de concreto reforzado tradicionalmente como columnas. Este sistema es de gran experiencia en Nicaragua

y cuenta con un gran soporte experimental y analítico. Es apta para construcciones en altura hasta unos seis pisos de altura.

Mampostería reforzada: Está conformada por muros contruidos con ladrillos huecos pegados con mortero, en el cual es reforzada interiormente es decir el refuerzo se coloca dentro de los huecos del bloque.

Este sistema conduce a edificaciones pocos aptas para lograr una amplia variedad de estilos desde el punto de vista arquitectónicos, al mismo tiempo que no es flexible para hacer modificaciones una vez puesto.

1.5.1.3. ELECTROMALLAS

Es una malla tridimensional de alambre de acero galvanizado o no galvanizado, de alta resistencia, con calibre n° 14.5. Son mallas que van a ambos lados de un corazón de espuma de poliestireno y unidas entre sí por alambres transversales. La espuma aislante va separada de las mallas por espacios de 3/8" como mínimo o casi 1 cm lo cual sirve para que amarre el mortero de arena y cemento se aplica a cada panel.

1.5.1.4. PREFABRICADO DE PLANCHETAS

Son por lo general, elementos individuales producidos en fábricas y en serie. También son parte de un conjunto definido para nuestro caso, como una vivienda, muros perimetrales, etc. En nuestro país los más populares son las planchetas con columnas, las cuales unidas por mecanismos especiales, conforman el sistema de paredes.

1.5.1.5. PREFABRICADO DE CONCRETO ARMADO

Este sistema se construye con las piezas enteras de cerramiento en fábrica e incluyen puertas o ventanas tipo panel integral. Estos sistemas se refuerzan con electromallas de altas resistencia, se ensamblan en el sitio de construcción, uniéndose las paredes con soldadura en puntos ya predefinidos por el fabricante,

se usa una viga corrida armada en forma de “U”, como sistema de fundación, la cual da estabilidad a las paredes.

1.5.1.6. PLYCEM

Es una tecnología desarrollada para la elaboración de productos de fibrocementos, de uso en la construcción de edificios, viviendas y todo tipo de obras. El sistema de producción permite la elaboración de láminas onduladas para techo y láminas planas.

1.5.2. CARACTERISTICAS DEL PRESUPUESTO

Todo presupuesto tiene cuatro características fundamentales: Es aproximado, es singular, es temporal y es una herramienta de control.

El presupuesto es **aproximado**, cuando sus previsiones se acercarán más o menos al costo real de la obra, dependiendo de la habilidad (uso correcto de técnicas presupuestales), el criterio (visualización correcta del desarrollo de la obra) y experiencia del presupuestador.

El presupuesto es **singular**, como lo es cada obra, en sus condiciones de localización, clima y medio ambiente, calidad de la mano de obra y características del constructor, etc. Cada obra requiere un presupuesto propio, y así como cada persona o empresa tiene su forma particular de presupuestar.

El presupuesto es **temporal**, cuando los costos que en él se establecen sólo son válidos mientras tengan vigencia en los precios que sirvieron de base para su elaboración. Los principales factores de variación son: Incremento del costo de los insumos y servicios, utilización de nuevos productos y técnicas, desarrollo de nuevos equipos, herramientas, materiales, tecnología, etc.; descuentos por volumen; reducción en ofertas de insumos por situaciones especiales, cambios estacionales.

El presupuesto es una **herramienta de control**, y permite correlacionar la ejecución presupuestal con el avance físico, su comparación con el costo real permite detectar y corregir fallas y prevenir causales de variación por ajuste en alcances o cambios en actividades. No debe concebirse como un documento estático, cuya función concluye una vez elaborado. El presupuesto de construcción se debe estructurar como un instrumento dinámico, que además de confiable y preciso sea fácilmente controlable para permitir su actualización sistemática y evitar que se convierta en una herramienta obsoleta y de poca utilidad práctica.

1.5.2.1. ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO

Se realiza con base en los planos y en las especificaciones técnicas de un proyecto, además de otras condiciones de ejecución, se elaboran los cómputos de los trabajos a ejecutar, se hacen los análisis de precios unitarios de los diversos ítems y se establecen los valores parciales de los capítulos en que se agrupan los ítems, y así obtener el valor total de la obra. Los pasos a seguir son:

- **Listado de precios básicos.** El presupuesto debe incluir la lista de precios básicos de materiales, equipos y salarios utilizados.
- **Análisis unitarios.** Incluye indicaciones de cantidades y costos de materiales, transportes, desperdicios, rendimientos, costo de mano de obra, etc.
- **Presupuesto por capítulos.** Los costos de obra se presentan divididos por capítulos de acuerdo con el sistema de construcción, contratación, programación, etc.
- **Componentes del presupuesto.** Se presenta el desglose del presupuesto con las cantidades y precios totales de sus componentes divididos así: materiales, mano de obra, subcontratos, equipos y gastos generales. Finalmente, en: costos directos y costos indirectos.

- **Fecha del presupuesto.** Se debe indicar la fecha en la que se hace el estimativo, en caso de haber proyecciones de costos en el tiempo, se deben indicar.

1.5.3. COSTOS

Conjunto de erogaciones o desembolso indispensables para elaborar un producto o ejecutar un trabajo, sin ninguna utilidad.

1.5.3.1. CARACTERISTICAS DE LOS COSTOS

El análisis de costo es aproximado. El no existir dos procesos constructivos iguales, el intervenir la habilidad personal del operario y el basarse en condiciones “promedio” de consumos, insumos y desperdicios, permite asegurar que la evaluación monetaria del costo, no puede ser matemáticamente exacta.

El análisis de costo es dinámico. El mejoramiento constante de materiales, equipos, procesos constructivos, técnicas de planeación, organización, dirección, control, incrementos de costo de adquisición, perfeccionamiento de sistema impositivos, de prestaciones sociales, etc. Permite recomendar la necesidad de una actualización constante de los análisis de costos.

El análisis de costo es específico. Por consecuencia, si cada proceso constructivo se integra basándose en sus condiciones periféricas de tiempo, el lugar y secuencias de eventos, el costo no puede ser genérico.

El análisis de costo puede elaborarse inductiva o deductivamente. Si la integración de un costo se inicia por sus partes conocidas, si de los hechos se infiere el resultado se estará analizando el costo de manera inductiva. Si a través de razonamiento se parte del todo conocido, para llegar a las partes desconocidas, se estará analizando el costo de manera deductiva.

El costo esta precedido de costos anteriores y este a su vez es integrante de costos posteriores. En la cadena de procesos que define la productividad de un país, el

costo de un concreto hidráulico, por ejemplo, lo constituyen los costos de los agregados pétreos, el aglutinante, el agua para su hidratación etc., este agregado a su vez integra de costo de extracción y el concreto hidráulico a su vez puede ser parte del costo de una cimentación y esta de una estructura, y esta de un conjunto de edificios y este de un plan de vivienda etcétera. (Razura,2012).

1.5.3.2. LOS COSTOS EN CONSTRUCCIÓN

En general se pueden identificar los siguientes grandes componentes los cuales participan en los costos básicos de una obra:

- Materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Gastos generales: administración e imprevistos.
- Impuestos.

Los tres primeros componentes se denominan costos directos. Tienen una relación directa con la ejecución física de la obra, estos costos están directamente relacionados con las cantidades de obra a ejecutar.

Los gastos generales también se conocen como costos indirectos, están relacionados especialmente con el tiempo de ejecución, e incluyen todos aquellos factores diferentes de los costos directos, que afectan la ejecución de la obra incluyendo gastos administrativos, de mantenimiento, financieros, impuestos, pólizas, servicios públicos, comunicaciones, control técnico, campamentos, vías de acceso, etc., además de los imprevistos.

1.5.3.3. TIPOS DE COSTOS

1.5.3.3.1. COSTO DIRECTO

El costo directo del precio unitario de cada ítem debe incluir todos los costos en que se incurre para realizar cada actividad, en general, este costo directo está conformado por tres componentes que dependen del tipo de ítem o actividad que se esté presupuestando. (excavación, hormigón armado para vigas, replanteo, etc.).

Materiales: Es el costo de los materiales puestos en obra.

Mano de obra: Es el costo de la mano de obra involucrada en el proyecto, separado por cada especialidad, por ejemplo, en el caso de una viga de hormigón armado se necesita la participación de albañil, encofrador y aforrador. Por otra parte, se debe tomar también en cuenta los beneficios sociales.

Maquinaria, equipo y herramientas: Es el costo de los equipos, maquinarias y herramientas utilizadas en el proyecto a construir.

1.5.3.3.2. COSTO INDIRECTO

Son aquellos gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado y se considera como la suma de gastos técnicos administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso constructivo.

El costo indirecto se divide en tres grandes grupos: El costo indirecto de operación, el costo indirecto de cada una de las obras y los cargos adicionales.

Costo indirecto de operación: Es la suma de gastos, que, por su naturaleza, son aplicables a todas las obras efectuadas en un lapso determinado.

Costo indirecto de obra: es la suma de todos los gastos, que, por su naturaleza, son de aplicación a todos los conceptos de una obra especial. **Cargos Adicionales:** están integrados por imprevistos, financiamiento, utilidad, impuestos y fianzas.

1.5.4. PLANIFICACIÓN DE OBRA

Consiste en elaborar una especie de estrategia general para la realización del proyecto. Se construye con base en actividades generales de la obra, con la finalidad de estimar los tiempos de realización de cada una, así como las posibles limitaciones o imprevistos que pudieran surgir. Se realizará un plan que servirá de guía para el desarrollo general del proyecto.

1.5.5. DEFINICIÓN DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

Es una infraestructura necesaria para satisfacer una necesidad pública o privada que necesita ser creada. Los proyectos constan de diferentes etapas de desarrollo. En la primera instancia se presentan estudios preliminares, para delimitar la necesidad existente, y la factibilidad del mismo. Posteriormente se procede a elaborar un diseño preliminar, con el cual se puede saber, de manera más clara, el costo de la obra. Para finalizar, el proyecto terminado se integra de planos, así como una descripción por escrito de las especificaciones técnicas generales y especiales todo esto junto con un programa detallado de la obra.

Los proyectos de cualquier magnitud se integran de la misma manera, desde una pequeña obra hasta una mega obra. De igual forma todos los proyectos de construcción se pueden y deben planear aplicando las técnicas de planeación más comunes como lo son la ruta crítica, el diagrama de barras, el diagrama de tiempo y espacio, el Pert y la línea de balance. Dependiendo del tipo y tamaño del proyecto será la conveniencia de utilizar una u otra técnica o varias de estas.

Para administrar un proyecto es necesario saber la tipología y el tamaño del mismo. Si no se tiene idea clara del tamaño real del proyecto, no es posible elaborar un presupuesto acertado, ni mucho menos una calendarización del mismo.

1.6. DISEÑO METODOLÓGICO

1.6.1. TIPO DE ESTUDIO

La realización del presupuesto de la obra es un estudio cuantitativo y observacional debido a que se realizarán diversas mediciones y cálculos. La investigación es descriptiva considerando que se definirán las cantidades de obras para conocer los costos totales del proyecto y según el tiempo de ocurrencia.

1.6.2. ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto “B&E APARTAMENTS”, se realizará lotificación Andalucía, departamento de Chinandega.

1.6.3. PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS Y CALCULOS.

1.6.3.1. METRADO

Partiendo de las especificaciones definidas en los planos, se precisarán las características y se tomarán las medidas correspondientes. Así mismo, se cuantificarán las partes que integran las etapas y sub-etapas. Luego de calcular los materiales, se elaborará un resumen de los resultados ordenados de acuerdo a las etapas y sub-etapas.

1.6.3.2. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN REFERENTE A COSTOS DE MATERIALES

Para la recolección de los costos de materiales, se utilizará fuente primaria, siendo los responsables de ventas de las ferreterías, distribuidoras de materiales u otras empresas o comerciales que venden productos de la construcción. Por lo tanto, se realizará un listado de empresas vendedoras de materiales y se elaborará un calendario para la visita de estas, para realizar la debida cotización de cada uno de los productos.

1.6.3.3. CÁLCULO DEL COSTO BASE DE MANO DE OBRA.

Se tomará como referencia el listado de precios de mano de obra al destajo, establecido por la Cámara Nicaragüense de la Construcción. y para las actividades que no aparezcan en el listado se utilizarán normas de rendimiento de oficiales y ayudantes.

1.6.3.4. COSTOS UNITARIOS PRELIMINARES

Basado en el cálculo de los volúmenes, se determinará el costo de los subproductos, los cuales forman parte de un gran número de productos, por ejemplo: mortero, pastas, concretos, aditivos, formaletas y etc.

1.6.3.4.1. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL CÁLCULO DE COSTOS UNITARIO DEL PROYECTO.

- 1) El primer paso que se realiza para llegar a obtener los costos unitarios en una etapa determinada, es proceder a calcular las cantidades de obras según los planos y especificaciones descritas en una obra determinada.
- 2) Es determinar la cantidad de materiales, equipos y herramientas, mano de obras, que se utilizarán en las etapas de construcción de una obra vertical determinada.
- 3) Una vez calculada las cantidades de obras, y analizados los materiales, equipos y mano de obra que intervienen en cada etapa de la obra, se procede a calcular el costo unitario por etapa y sub-etapas de actividad de obras.
- 4) Se recomienda nombrar siempre los ejes, en cada hoja de take-off, y enunciarlos siempre para realizar el cálculo de una determinada área, por ejemplo: Eje A/ 1 Y 2.
- 5) Se recomienda utilizar copias de los planos originales para hacer el take-off, y tomar en consideración los detalles y especificaciones técnicas descritas en el mismo.

1.6.3.4.2. COSTOS UNITARIOS FINALES

Según los costos preliminares calculados se estimarán los costos finales de las etapas. Por ejemplo: columnas, vigas, muros, electricidad, carpintería y otros.

1.6.3.4.3. COSTOS DIRECTOS

Realizando la cantidad de obra y los costos unitarios finales se procede al cálculo de los costos directos de la obra.

1.6.3.4.4. CÁLCULOS DE LOS COSTO INDIRECTO.

Se conseguirá en base al tiempo de ejecución de obras y tomando en cuenta un organigrama de una empresa constructora nacional.

1.6.3.5. PROCESAMIENTOS DE DATOS

El procesamiento de los datos obtenidos de las cotizaciones de los distintos tipos de materiales, será realizado utilizando el programa EXCEL, en el cual se digitará el costo unitario de cada producto y se ejecutaran los debidos cálculos.

1.6.3.5.1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Finalizado el ordenamiento y procesamiento de los datos, se presentará el presupuesto bien organizado donde se reflejen los costos directos y costos indirectos del proyecto. Se podrán sugerir recomendaciones del presupuesto calculado.

Posterior al ordenamiento y procesamiento de los datos, se presentará el presupuesto en formatos donde se reflejen tanto los costos directos del proyecto como los indirectos. Mediante todos los resultados obtenidos se podrán establecer los criterios suficientes para proponer recomendaciones acerca del presupuesto calculado.

Capítulo II. Cantidades de Obra

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto construcción de “B&E APARTAMENTS”, lotificación andalucía, se encuentra ubicado en el departamento de chinandega. Dicha construcción será utilizada para el alquiler de apartamentos. Y presenta los siguientes alcances.

- Área total a construir 548.18m².
- Uso: Alquiler sector privado.
- Tipo de construcción: mampostería confinada, estructura de metálica de techo, losas de concreto.

2.2. ETAPAS DEL PROYECTO

- Preliminares
- Fundaciones
- Estructuras de concreto vigas y columnas
- Mampostería
- Losa de entre piso niveles 2 y 3
- Estructuras de acero
- Estructuras de techo
- Estructuras de madera
- Fascia
- Acabados
- Cielo falso
- Pisos
- Particiones livianas
- Mobiliario fijo
- Puertas
- Ventanas
- Instalaciones hidrosanitarias
- Instalaciones eléctricas
- Pintura
- Limpieza general y entrega.

2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS CÁLCULOS

2.3.1. PRELIMINARES

Limpieza inicial

El área de limpieza inicial se toma acorde las medidas reflejadas en plano, el área total es 414.08 m² esto es el área destinada a construcción de la edificación más el área destinada a parqueo.

Trazo y nivelación

El área para el trazo y nivelación será igual al área total 414.08 m² el sitio de obra no cuenta con áreas verdes o patio.

Niveletas sencillas

En esta sub-etapa se realizará el procedimiento de cálculos para obtener la cantidad de niveletas sencillas.

Se usarán cuartones de 2"x2".

Se instalarán 8 niveletas sencillas en el perímetro del terreno, con una altura de 1.2 m y un ancho de 1.10 m.

- Multiplicar $(1.20 \text{ m} \times 2) \times 8 = 19.2 \text{ m}$
- Convertir de metros a varas: $19.2 \text{ m} \times 1.2 = 23.04$
- Dividir 23.04 entre 4, esto para obtener el número total de piezas de longitud 4 varas, por lo tanto: $23.04/4 = 5.76$, redondear al superior = 6 und.
- Usar 6 cuartones de 2" x 2" x 4 varas.

Usar Reglas de 1"x3".

- Ancho de 1.10 m, más 1" de traslape en ambos lados da 1.20 m.
- Se multiplica el número de unidades por el ancho total.
- $(1.20 \text{ m} \times 8) = 9.6 \text{ m}$
- Convertir 9.6m a varas: $9.6 \text{ m} \times 1.2 = 11.52 \text{ v}$
- Dividir el total de varas (11.52), entre 4, para obtener= 3 unidades
- Se usarán 3 reglas de 1"x3"x4varas.

- Clavos: se utilizarán clavos de 2 ½", 2 en cada esquina de las niveletas.
- $(4 \times 8) = 32$ clavos
- Factor de desperdicio de clavos de 2 ½" = 20%.
- $32 \times 1.20 = 39$ und.
- La libra de clavos de 2 ½", tiene 80 clavos. Por lo tanto: $39/80 = \frac{1}{2}$ lb de clavos de 2 ½", se utilizarán.

Niveletas dobles

En esta sub-etapa se realizará el procedimiento de cálculos para obtener la cantidad de niveletas dobles. Se colocarán 9 unidades de niveletas dobles, en todo el perímetro.

- Tendrán 1.20 m de altura y 1.50 m de ancho.
- Se usarán cuartones de 2"x2" y reglas de 1"x3".
- Procedimiento: 1.20 m de altura se multiplicará por 3, que es el número de cuartones verticales que conforman la niveletas por 9, el total de unidades.
- $1.20 \text{ m} \times 3 \times 9 = 32.4 \text{ m}$
- Se realizará la conversión de metros a varas.
- $32.4 \text{ m} \times 1.2 \text{ v} = 38.88 \text{ v}$
- Luego se divide el total de varas entre 6, valor de longitud de cada cuartón
- $38.88 / 6 = 6.48$, por lo tanto 7 unidades de cuartones de 2" x 2" x 6 v
- Cantidad de Reglas de 1" x 3"
- El ancho es de 1.50 m más 1" a cada lado da 1.60 m
- $1.60 \text{ m} \times 2 \times 9 = 28.8 \text{ m}$
- Se realizará la conversión de metros a varas
- $28.8 \text{ m} \times 1.2 = 34.56 \text{ v}$
- Luego se divide el total de varas entre 6, valor de longitud de cada regla
- $34.56 \text{ v} / 6 = 5.76$, por lo tanto 6 unidades de reglas de 1" x 3" x 6 v.
- Clavos: se utilizarán clavos de 2 ½", 2 en cada esquina de las niveletas.
- $(6 \times 8) = 48$ clavos
- Factor de desperdicio de clavos de 2 ½" = 20%.

- $48 \times 1.20 = 57.6 = 58$ und.
- La libra de clavos de $2 \frac{1}{2}$ ", tiene 80 clavos. Por lo tanto: $58 / 80 = 1$ lb de clavos de $2 \frac{1}{2}$ ", se utilizarán.

2.3.2. FUNDACIONES

Excavación estructural

Ver detalle de Z-1, en planos estructurales, lámina ES-10, anexo

Datos

- Nivel de desplante = 1.50 m
- Retorta = 1.20 m x 1.20 m x .20 m
- Acero Principal #4
- Acero de Refuerzo #4
- Alambre de Amarre #18
- Concreto de F'C 3000 PSI

❖ Procedimiento de cálculo para una zapata tipo z-1.

Volumen de excavación = Volumen de la retorta * nivel de desplante * factor de abundamiento

$$= (1.20 \text{ m} \times 1.20 \text{ m} \times 1.50 \text{ m}) = 2.16 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{exc}} = 2.16 \text{ m}^3 \times 1.10 = 2.376 \text{ m}^3.$$

Acero de refuerzo

Acero de retorta consta de 8 varillas #4 @ 0.16 m, en ambas direcciones, con longitud de 1.10 m, recubrimiento de 0.05 m a ambos lados y ambas direcciones.

Acero Principal Parrilla

$$APP = [(1.10 \text{ m} \times 8) + (1.10 \text{ m} \times 8)] \times 1.03 = 18.128 \text{ m}$$

Acero pedestal

$$\text{Altura } 1 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.0254 = 0.89 \text{ m}$$

Anclaje pedestal – parilla

$$2(\sqrt{1.10^2 + 1.10^2} + \sqrt{0.25^2 + 0.25^2})$$
$$= 2.405 \text{ m}$$

Numero de Varillas por Pedestal = 6.

Anclaje pedestal – columna

$$30\Phi \times 6 = 30 * \left(\frac{1}{2}\right) * 6 = 90'' = 2.286 \text{ m}$$

Acero principal de pedestal

$$= [(0.89 * 6) + (2.405 + 2.286)] + (1.03) = 10.39 \text{ m}$$

Acero principal de la Z-1

$$\text{Acero Principal en Z} - 1 = 28.518 \text{ m} * \frac{1\text{kg}}{\text{m}} * \frac{2.2\text{kg}}{100\text{lb}} = 0.627 \text{ qq}$$

Acero principal #4 0.627 qq.

Calculo de estribo (Acero #3) del pedestal

Ref:6#4

Estribos #3 @15 cm

$$\text{Altura} = 0.89 \text{ m} - 0.20 \text{ m} = 0.069 \text{ m}$$

$$\text{Cantidad de estribos} = 5 + \frac{0.69}{0.15} + 1 = 11$$

Longitud de desarrollo de estribo en pedestal.

$$\text{LD} = [(1 \text{ m} - 0.10 \text{ m}) + (2 * 10dv)]$$

$$LD = 0.90 \text{ m} + (2 * 10 * 0.00952) = 1.090 \text{ m} * 1.02 = 1.112 \text{ m}$$

Factor de desperdicio = 2%

Cantidad de acero en estribos

$$= 11 * 1.112 \text{ m} = 12.232 \text{ m}$$

Peso de varilla #3 = 0.55 kg/m

$$= 12.232 \text{ m} * 0.557 \frac{\text{kg}}{\text{m}} * \frac{2.2 \text{ kg}}{100 \text{ lb}} = 0.15 \text{ QQ}$$

Alambre de amarre en Z-1.

Se utilizará alambre de amarre #18

Alambre de Amarre 5% del acero principal de la Z-1.

Factor de Desperdicio = 10 %

$$= 28.518 \text{ kg} * 0.05 = 1.423 \text{ kg}$$

$$= 1.423 \text{ kg} * 1.10 = 1.568 \text{ kg} = 3.45 \text{ lb}$$

Calculo del concreto en Z-1 Y PD-1.

$$\text{Volumen a llenar en la retorta} = 1.20\text{m} * 1.20\text{m} * 0.20\text{m} = 0.288\text{m}^3$$

$$\text{Volumen a llenar en PD} - 1. = 0.30\text{m} * 0.20\text{m} * 0.50\text{m} = 0.03\text{m}^3$$

$$\text{Concreto en Zapata} = (0.288\text{m}^3 + 0.03\text{m}^3) * (0.05) = 0.334\text{m}^3$$

Volumen de relleno

$$\text{Volumen de relleno} = \text{Retorta} (A * L * H_{\text{pedestal}}) - \text{Pedestal} (A * L) * h$$

$$\text{Volumen de relleno} = (1.20\text{m} * 1.20\text{m} * 0.50\text{m}) - (0.30\text{m} * 0.2\text{m} * 0.5\text{m}) = 0.69\text{m}^3 (\text{banco}).$$

$$\text{Volumen de relleno} = 0.69 \text{ m}^3 * \frac{1.10}{0.85} = 0.893 \text{ m}^3$$

Tabla 1- Tabla resumen de cantidad de materiales en Z-1.

Tipo de material		Cantidad	Und	Total
Volumen excavación	m ³	2.376	8.00	19.00
Acero de refuerzo #4, en Z-1	qq	0.627	8.00	5.00
Acero de estribos #3	qq	0.15	8.00	1.00
Alambre de amarre	lb	3.45	8.00	28.00
Volumen de concreto en Z-1	m ³	0.334	8.00	2.67
Cemento	m ³	2.75	8.00	22.00
Arena	m ³	0.19	8.00	1.00
Grava	m ³	0.28	8.00	2.00
Mejoramiento de suelo- cemento				
Suelo	m ³	0.93	8.00	7.00
Cemento	qq	1.00	8.00	8.00
Formaleta				
Tablas de 1"x12"x2v		1.00		8.00
Tablas de 1"x10"x2v		1.00		8.00
Clavos de 2 1/2"	lb	1.00		8.00

Fuente Propia

Tabla 2- Resultados de cálculos obtenidos en ZC-1.

Total de materiales ZC-1	
Vol. de excavación m ³	67.48
Vol. de concreto m ³	13.45
Arena m ³	8.00
Cemento qq	112.00
Grava m ³	11.00
Acero de refuerzo #4 qq	15.00
Acero de refuerzo #3 qq	18.00
Alambre de amarre #18 lb	81.00

Fuente propia

Tabla 3 – Resultados obtenidos de ZC-2

Total de Materiales de ZC-2	
Vol. de excavación m ³	93.65
Vol. de concreto m ³	18.93
Arena m ³	11.00
Cemento QQ	159.00
Grava m ³	16.00
Acero de refuerzo #4 QQ	23.00
Acero de refuerzo #3 QQ	37.00
Alambre de Amarre #18 lb	123.00

Fuente propia

2.3.3. ESTRUCTURAS DE CONCRETO VIGAS Y COLUMNAS

Obtenemos la cantidad de acero, agregados y cemento necesarios para la elaboración de las vigas y columnas.

Para este ejemplo de cálculo tomaremos la viga tipo V-1, la cual está en planos estructurales, lámina ES-09, ubicada en anexo. Se procedió con un tramo de viga intermedia con longitud 1.85 m, se determinan los materiales, se debe considerar el bayoneteado, la longitud de anclaje especificado en los planos para cada uno de los diámetros y el porcentaje de desperdicio, sabiendo esto se determina lo siguiente.

Acero de refuerzo en viga

$$A. \text{refuerzo} = ((1.85 \text{ m} * 4) + (0.55 \text{ m} * 1) + (0.55 \text{ m} * 4)) * 1.03$$

$$A. \text{refuerzo} = 8.18 \text{ m}$$

$$A. \text{refuerzo (kg)} = (0.995 \text{ kg/m})(8.18)$$

$$A. \text{refuerzo (kg)} = 8.14 \text{ kg}$$

$$A. \text{refuerzo (qq)} = \left(\frac{8.18}{43.74}\right)$$

$$A. \text{refuerzo (qq)} = 0.20 \text{ qq}$$

Cantidad de estribos

Para esto debe tomarse en cuenta que en este tramo los primeros en 0.20 m de viga en cada extremo se debe colocar el estribo cada 5.00 cm y en el resto del tramo se colocará el estribo a una longitud de 0.15 m.

$$\text{Cantidad de estribos} = 10 + \frac{(1.85 - 0.4) \text{ m}}{0.15 \text{ m}}$$

Cantidad de estribos = 19.66 est este se aproxima próximo superior

Cantidad de estribos = 20

La longitud de desarrollo de estribo se tomó igual a 0.58 m y el porcentaje de desperdicio igual a 2 % con esto se procede a calcular el total de varilla lisa # 2.

$$\text{Longitud de varilla} = (20 * 0.58 \text{ m}) * 1.02$$

$$\text{Longitud de varilla} = 11.83 \text{ m}$$

Calculo alambre de amarre.

Este puede ser calculado tomando un 5 % del acero de refuerzo y aplicando el factor de desperdicio correspondiente.

$$\text{Al. amarre} = \left(2.19 \frac{\text{lbs}}{\text{m}}\right) * 0.05 * (8.18 \text{ m}) * (1.10)$$

Al. amarre = 0.985 lb aproximando al superior inmediato es igual a 1 lb.

Calculo volumen de concreto (cemento y agregados)

Para obtener el volumen de concreto para el elemento en cuestión solo debe multiplicarse las dimensiones de la figura primatica, es decir el área transversal y la longitud del elemento.

$$\text{Vol. concreto} = (0.15 \text{ m}) * (0.15 \text{ m}) * (1.85 \text{ m}) * 1.05$$

$$\text{Vol. concreto} = 0.044 \text{ m}^3$$

Calculo de agregados

$$\text{Vol.grava} = 0.044 * 0.544 * 1.15 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol.grava} = 0.028 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol.arena} = 0.044 * 0.544 * 1.30 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol.arena} = 0.031 \text{ m}^3$$

Calculo de formaletas.

Para el cálculo de formaletas se debe aproximar el ancho de la pieza de madera al ancho de la cara de la viga con una holgura dada para permitir la maniobrabilidad de este; de igual manera debe afectarse la cantidad obtenida por el porcentaje de desperdicio correspondiente.

La altura de viga es 0.15 m, así el ancho comercial correspondiente a este es de 8", luego procedemos a calcular el largo de la pieza para ambas caras de la viga.

$$\text{Long. formaleta} = \frac{1.85 * 2 * 1.20}{0.8382} \text{ vrs}$$

$$\text{Long. formaleta} = 5.30 \text{ vrs}$$

Será de esta manera una pieza de 1" x 8" x 6 vrs.

Para las piezas de confinamiento en las formaletas se calculan acorde al ancho de formaleta más longitud extra para manejabilidad, se procede es la siguiente manera:

$$\text{Long. reglas} = (0.20 \text{ m} * 2 + 0.05 \text{ m} * 2 + 0.20 \text{ m}) * 1.2$$

$$\text{Long. reglas} = 0.84 \text{ m se estima como una pieza de } 1" \times 2" * 1 \text{ vrs}$$

En la siguiente tabla se presenta la cantidad de materiales para vigas y columnas que van a ser usados en el proyecto.

Tabla 4 – Materiales para vigas

Descripción	UM	Cantidad
Varilla de acero lisa # 2	qq	19.00
Varilla de acero corrugado # 3	qq	94.00
Varilla de acero corrugado # 4	qq	97.00
Agregado grueso (grava)	m ³	17.00
Agregado fino (arena)	m ³	17.00
Cemento Canal gris 42.5 kg SRS	und	311.00
Tabla 1" x 8" x 6 vrs	und	55.00
Tabla 1" x 10" x 6 vrs	und	14.00
Tabla 1" x 12" x 6 vrs	und	54.00
Reglas de 1" x 3" x 6 vrs	und	35.00
Clavos 2.5"	lb	200.00
Alambre de amarre	lb	20.00

Fuente Propia

Tabla 5 – Materiales de columnas

Descripción	UM	Cantidad
Varilla de acero lisa # 2	qq	85.00
Varilla de acero corrugado # 3	qq	109.00
Varilla de acero corrugado # 4	qq	14.00
Agregado grueso (grava)	m ³	15.00
Agregado fino (arena)	m ³	17.00
Cemento Canal gris 42.5 kg SRS	und	265.00
Tabla 1" x 6" x 6 vrs	und	147.00
Tabla 1" x 8" x 6 vrs	und	40.00
Tabla 1" x 10" x 6 vrs	und	14.00
Tabla 1" x 12" x 6 vrs	und	25.00
Reglas de 1" x 3" x 6 vrs	und	45.00
Clavos 2.5"	lb	200.00
Alambre de amarre	lb	59.00

Fuente propia

2.3.4. MAMPOSTERÍA

En esta sección se calculará la mampostería como ejemplo se tomó eje arbitrario de los Planos estructurales, se tomó el eje I, referencia en anexos.

Procedimiento y cálculos

Se utilizarán bloques de 6"x8"x16.

En esta edificación se utilizará piezas de mampuesto de concreto y piezas de ladrillo cuarterón, como ejemplo tomaremos una sección del eje I, planos estructurales, lámina ES-09, ubicada en anexo.

De acuerdo a las especificaciones presentadas en los planos las medidas de las piezas de mampostería a utilizar son 6" x 8" x 16" con esto procedemos a calcular el área del bloque sumando a este el espesor de juntas de 1 cm; se realiza el cálculo a continuación:

$$A. \text{ bloque} = (0.20 + 1)\text{cm} * (0.40 + 1)\text{cm}$$

$$A. \text{ bloque} = 0.0861 \text{ m}^2$$

El área a cubrir lo tomaremos del eje I para ejemplo mostrado en la figura 1, con este dato obtenido a partir de los planos se calcula la cantidad de bloques, el volumen de mortero para juntas y estos se afectan con su respectivo factor de desperdicio.

$$\text{Cant. bloques} = \left(\frac{16.47}{0.0861} \right) * 1.07$$

$$\text{Cant. bloques} = 204.80 \text{ und se. aproxima a 205 unidades.}$$

$$\text{Vol. motero} = 192 * ((0.15 * 0.0861) - (0.15 * 0.20 * 0.40))$$

$$\text{Vol. mortero} = 0.176 \text{ m}^3 \text{ al afectar esto por su factor de desperdicio se obtiene:}$$

$$\text{Vol. mortero} = 0.229 \text{ m}^3$$

Ejemplo de cálculo de ladrillo cuarterón

Medidas de 0.20m * 0.10m * 0.05m

$$\text{Área de ladrillo cuarterón} = (0.20 \text{ m} * 0.10 \text{ m}) * (0.05 + 0.01 \text{ m}) = 0.018 \text{ m}^2$$

Volumen de mortero en la base de ladrillo

$$= (0.20 \text{ m} * 0.05 \text{ m} * 0.01 = 0.0001 \text{ m}^3$$

Volumen de mortero en la altura de ladrillo cuarterón

$$= (0.10 \text{ m} + 0.01 \text{ m}) * 0.005 \text{ m} = 0.00055 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen total} = 0.0001 \text{ m}^3 + 0.00055 \text{ m}^3 = 0.00065 \text{ m}^3$$

Área total de ladrillo cuarterón

$$\text{Área Total} = 16.94 \text{ m}^2$$

Total, de ladrillo cuarterón

Factor de Desperdicio 10%

$$= \frac{16.94 \text{ m}^2}{0.018 \text{ m}^2} = 941.2 = 942 * 1.10 = 1,036 \text{ und}$$

Mortero en ladrillo cuarterón

$$1036 \text{ unidades} * 0.00065 \text{ m}^3 = 0.6734 \text{ m}^3$$

El área total de mampostería es 470.40 m² para construcción con bloque de 6" x 8" x 16" y 20.72 m² para construcción con ladrillo cuarterón, la cantidad de material calculada para esta etapa se presenta a continuación.

Tabla 6 – Cantidad de materiales en mampostería

Descripción	UM	Cantidad
Bloque de concreto 6" x 8" x 16"	und	5878.00
Ladrillo de barro 2" x 4" x 8"	und	1036.00
Agregado fino (arena)	m ³	1.00
Cemento canal 42.5 kg SRS	und	9.00

Fuente propia

2.3.5. LOSA DE ENTRE PISO NIVELES 2 Y 3

El sistema de entrepiso definido para esta obra es losacero; los materiales a levantar serán cantidad de concreto (arena, grava y cemento dentro de esto), malla electrosoldada, pernos de cortante, lámina troquelada, soldadura etc.

Se tomará como ejemplo una sección del entrepiso del segundo nivel localizados entre el eje 13 y eje 18; eje I y eje K, detalle #1, lámina ES-04, planos estructurales, anexo.

Cantidad de concreto.

El área a cubrir en esta sección es de 7.42 m² con esto se determina la cantidad de concreto de la siguiente manera:

$$\text{Vol. concreto} = \left(0.004 * \left(\left(\frac{2.18}{0.225} \right) + 1 \right) \right) * (3.40) + 0.05 * 7.42 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. concreto} = 0.414 \text{ m}^3$$

Malla electrosoldada 2.50 m x 6.00 m x 6.20 mm.

La cantidad de malla electrosoldada se calcula dividiendo el área de lámina entre el área a cubrir

$$\text{Cant. malla} = \frac{7.42}{2.4 * 6}$$

$$Cant.malla = 0.515 und$$

La cantidad de perfiles “C” de acero estructural A-36 se obtiene a partir de mediciones en el plano en este caso se utilizará perlín de 2” x 4” x 1/8” soldadas en cajas para formar el elemento estructural resistente en el sistema de entrepiso.

$$Long.perlín = 2 * (2.18 m + 2.18 m + 2.18 m)$$

$$Long.perlín = 13.08 m$$

$$Cant.perlín = \frac{13.08 m}{6.00 m}$$

$$Cant.perlín = 2.18 und$$

Cantidad de pernos contantes Nelson stud ½”.

Se calcula tomando en cuenta la longitud de vigas metálicas que conforman el sistema entre la separación de los tornillos reflejados en el plano.

$$Cant.pernos = \frac{13.08 m}{0.25 m}$$

$$Cant.pernos = 52.32 und \text{ se aproxima a } 53 \text{ und pernos cortantes}$$

Lamina Galvadeck 9A x 6 m cal. 22 (0.75 mm).

Se calcula dividiendo el área a cubrir entre el área de una lámina de 0.96 m x 3.05 m.

$$Cant.lamina = \frac{7.42}{0.96 * 3.05}$$

$$Cant.lamina = 2.53 und$$

Placas y varillas de acero de anclaje.

De acuerdo a los planos cada una de las vigas metálicas que conforman el sistema de entrepiso debe anclarse a los muros, esto se realiza mediante la instalación de placas metálicas empotradas con varillas # 3 en las vigas coronas, se especifican cuatro varillas con una longitud de desarrollo 0.40 m para realizar dicha tarea.

Tomando esto en cuenta se calcula de la cantidad de refuerzo y número de placas en la sección seleccionada.

$$\text{Cant. varilla} = 0.40 \text{ m} * 4 * 1.03$$

$$\text{Cant. varilla} = 1.648 \text{ m}$$

$$\text{Cant. placas} = 2 * 3 = 6 \text{ und}$$

Goloso punta de broca 2" # 14.

Se determina dividiendo la longitud total de viga metálica a fijar entre la separación designada conforme plano.

$$\text{Cant. goloso} = \frac{13.08}{0.15} = 87.2 \text{ und}$$

Esta cantidad se aproxima a 83 und.

Tabla 7 - Material para entepiso de segundo nivel.

Descripción	UM	Cantidad
Placa metálica 6" x 8" x ¼"	und	100.00
Varilla de acero corrugado # 3.	qq	2.00
Cemento canal gris 42.5 kg SRS	und	102.00
Perlín 2" x 4" x 1/8" x 6.00 m	und	57.00
Lamina galvadeck 9A x 6 m cal. 22 (0.75 mm)	und	60.00
Malla electrosoldada 2.50 m x 6.00 m * 6.30 mm	und	10.00
Pernos cortantes Nelson stud ½"	und	430.00
Agregado grueso (grava)	m ³	6.00
Agregado fino (arena)	m ³	6.00
Goloso punta de broca 2" # 14	und	980.00
Soldadura ECA 6011 – 3/32"	lbs	25.00

Fuente Propia

Tabla 8 - Material para entepiso de tercer nivel.

Descripción	UM	Cantidad
Placa metálica 6" x 8" x ¼"	und	32.00
Varilla de acero corrugado # 3.	qq	1.00
Cemento canal gris 42.5 kg SRS	und	10.00
Perlín 2" x 4" x 1/8" x 6.00 m	und	19.00
Lamina galvadeck 9A x 6 m cal. 22 (0.75 mm)	und	25.00

Malla electrosoldada 2.50 m x 6.00 m * 6.30 mm	und	6.00
Pernos cortantes Nelson stud 1/2"	und	137.00
Agregado grueso (grava)	m ³	4.00
Agregado fino (arena)	m ³	5.00
Goloso punta de broca 2" # 14	und	4.75
Soldadura ECA 6011 – 3/32"	lb	10.00

Fuente Propia

2.3.6. ESTRUCTURAS DE ACERO

Para obtener la cantidad de materiales en esta sub etapa. El procedimiento a realizar fue el siguiente. se procedió a una suma de cada elemento de acero, sea viga o columna. Y luego dividir el valor obtenido en (metros) entre 6m, que es la longitud que presentan cada perfil seleccionado.

Se presenta como ejemplo la planta de entre piso +7. 00m, lámina ES-06, planos estructurales, anexos.

La sumatoria comprende los ejes 10-13 y los ejes A – G.

$$\begin{aligned}
 &= 5.17\text{m} + 5.23\text{m} + 5.28\text{m} + 5.39\text{m} + 5.45\text{m} + 5.50\text{m} + 8.7\text{m} + 8.7\text{m} + 6.8\text{m}(8) \\
 &= 103.82\text{m}
 \end{aligned}$$

Factor de desperdicio 2%

Por lo tanto $= 103.82\text{m} * (1.02) = 105.89\text{m}$

$$\text{Luego ese dividir} = \frac{105.89\text{m}}{6\text{m}}$$

$= 17.65$, se redondea al inmediato superior quedando como resultado 18und

VM-1 = Perfil 4"x6"x1/8" = 18 und

A continuación, se presentan el total de vigas y columnas metálicas.

Tabla 9 – Cantidad de elementos metálicos

Cantidad de viga metálica VM-1.				Total Und
VM-1	4"x6"x1/8"	Longitud m	433	72
VM-2	4"x8"x1/8"	Longitud m	284.51	47
VM-3	4"x4"x1/8"	Longitud m	220.95	37
VM-4	4"x4"x1/16	Longitud m	34.95	6
Cantidad de cajas metálicas				Total Und
CM-1	4"x4"x1/8"	Longitud m	24.8	4
CM-2	4"x8"x3/16"	Longitud m	100.92	17

Fuente propia

2.3.7. ESTRUCTURAS DE TECHO

Se presenta el perfil P-1 de 2"x4"x1/16, ubicado en lámina ES-07, planos estructurales, anexo. Se tomó de referencia los siguientes ejes, eje 1-10 y eje A-K. luego se procedió a la sumatoria del perfil P-1.

$$= 24.58 \text{ m} + 24.50 \text{ m} + 24.46 \text{ m} + 24.12 \text{ m} + 18.53 \text{ m}(3) = 152.71 \text{ m}$$

$$\text{Factor de desperdicio } 2\%, = 152.71 \text{ m} * 1.02 = 155.76 \text{ m}$$

Cada perfil del tipo P-1, tiene una longitud de 6m.

$$\text{Por lo tanto se obtiene } = \frac{155.76\text{m}}{6\text{m}} = 26 \text{ und}$$

$$\text{Cantidad total de clavador P-1 de } 2"x4"x1/16 = 82 \text{ und}$$

2.3.8. ACABADOS

2.3.8.1. Piqueteo

Se realizan medidas en vigas y columnas, estas se obtienen en m.

Procedimiento se tomará de ejemplo el Eje 1, lámina ES-08, planos estructurales, anexo.

Medidas de vigas y columnas eje. Fig 7.

$$= (3.50\text{m} * 5) + (1.75\text{m} * 4) + (2.52\text{m} * 2) + (0.97\text{m} * 2) = 31.48\text{m}$$

El total de piqueteo en el eje 1. Será de 31.48m

Este proceso se realizó en todos los ejes que se presentan en los planos donde existen vigas y columnas de concreto.

En la siguiente tabla se muestra el total de metros por cada eje.

Tabla 10 – Piqueteo en vigas y columnas

Piqueteo en vigas y columnas	
EJE 1	31.48
EJE 3 Y 20	22.58
EJE 5	65.72
EJE 6	34.27
EJE 7	28.5
EJE 8	10.33
EJE 9	35.09
EJE 10	67.29
EJE 12	111.84
EJE 13	69.13
EJE 14	35.09
EJE 15	8.64
EJE 16	27.15
EJE 17	37.77
EJE 18	60.9
EJE 21	31.24
EJE I	114.09
EJE D	46.66
EJE K	66.98
EJEA	108.94
EJE J	45.16
EJE C	82.27
EJE B	129.44
EJE G	52.61
EJE H	62.5
Total de m	1385.67

Fuente propia

2.3.8.2. Repello en paredes

Al aplicar el repello en paredes se debe tomar en cuenta el alto y ancho de la pared que será repellada. se tomará de ejemplo el Eje 1, lámina ES-08, planos estructurales, anexo.

Calculando área de repello eje 1.

$= 7.75 \text{ m} * 3.75 \text{ m} = 29.06 \text{ m}^2$, en caso de que el eje presente boquetes de puertas o ventanas, el procedimiento sería el mismo, el área total de pared menos el área de boquetes de puertas o ventanas que estén presentes.

2.3.8.3. Repello en jambas

La longitud de repello en jambas sería igual a la sumatoria del perímetro de ventanas y puertas. Se obtuvo los siguientes resultados: 326 m

2.3.8.4. Aplicación de fino en paredes

Al aplicar el repello en paredes se debe tomar en cuenta el alto y ancho de la pared que será repellada. Procedimiento se tomará de ejemplo el Eje 1, lámina ES-08, planos estructurales, anexo.

Calculando área de repello eje 1.

$= 7.75 \text{ m} * 3.75 \text{ m} = 29.06 \text{ m}^2$, en caso de que el eje presente boquetes de puertas o ventanas, el procedimiento sería el mismo, el área total de pared menos el área de boquetes de puertas o ventanas que estén presentes.

Aplicación de fino en las paredes para un total 790.52 m^2

Aplicación de fino en jambas

La aplicación de fino en jambas sería igual a la sumatoria del perímetro de ventanas y puertas. Dando una longitud total de 326 m

2.3.9. CIELOS FALSOS

Los cálculos de obras de esta sub-etapas son iguales, por lo que se dará de ejemplo del cálculo de cielo falso de un ambiente y luego se pondrá una tabla resumen.

Se tomará como ejemplo, planta arquitectónica de cielos reflejados en el primer nivel, lámina A- 10. un cielo falso de lámina gypsum regular de 1/2". El ancho del cielo falso es de 14.22m* 2.2m.

$$\text{Área de cielpo falso} = 14.22 \text{ m} * 2.2 \text{ m} = 31.28 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de lámina gypsum regular de 1/2" es de } 2.98 \text{ m}^2$$

$$\text{Total de láminas} = \frac{31.28 \text{ m}^2}{2.98 \text{ m}^2} = 10.49; 11 \text{ und}$$

$$\text{Factor de desperdicio de gypsum} = 5\%$$

$$= 11 * 1.05 = 11.55; 12 \text{ und}$$

Al realizar las operaciones, se obtiene un total de 12 láminas de gypsum regular de 1/2".

Tabla 11 – Total de materiales de cielos falsos niveles 1 y 2.

Total de Materiales Cielo Falso, Niveles 1 y 2.	
	Cantidad
Lamina MR	48.00
Lamina R	90.00
Angular de 12'	147.00
Canal Sombrero de 12'	175.00
Paral de 1 5/8" de 12'	91.00
Cinta Malla (pliego).	6.00
Cubeta Pasta en m2	13.00
Clavos de Impacto 1"	1857.00
Tornillos 7/16"	5711.00

Fuente propia

2.3.10. PISOS

La etapa de pisos se realizarán los cálculos de la siguiente manera, se procede a tomar el área de cascote y el área de piso que serán instalados en el proyecto.

2.3.10.1. Cascote

Tabla 12- Cascote de piso

Nivel de Piso 0+00m	
Área total (m ²)	218.09
Espesor de cascote	0.08
Cantidad de concreto m ³	5.32
Cantidad de cemento (bolsas)	51.59
Cantidad de grava m ³	2.89
Cantidad de arena m ³	2.89

Fuente propia

2.3.10.2. Suministro e instalación de cerámica de piso

Tabla 13- Cerámica

Suministro e Instalación de Cerámica	
Área 1 en m ²	295.05
Área 2 en m ²	266.98
Área 3 en m ²	163.45
Total de cerámica m ²	725.48

Fuente Propia

2.3.11. MOBILIARIO FIJO

Una de las etapas para efectuar el proyecto aborda todo lo relacionado con el suministro y la instalación del mobiliario fijo (muebles de baño, closet en dormitorio principal y dormitorio secundario, alacena y muebles de cocina); para estimar la cantidad de material debemos realizar un conteo de cada tipo de mueble.

El resultado se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 14 – Mobiliario fijo

Descripción	UM	Cantidad
Mueble de baño de lámina de fibrán $\frac{3}{4}$ " y marco de espejo de madera. Dimensiones 0.91 m x 0.90 m x 0.55 m ancho, alto y fondo; marco de espejo 0.93 m x 0.90 m ancho y alto.	und	8.00
Closet en dormitorio principal y dormitorio secundario. Dimensiones 0.55 m x 2.13 m x 2.15 m fondo, ancho y alto respectivamente.	und	8.00
Mueble de cocina de fibrán $\frac{3}{4}$ " y marco de madera; dimensiones 0.85 mt x 0.60 mt alto y fondo en pantry (longitud de 1.73 mt) y dimensiones de mueble aéreo 0.40 mt x 0.90 mt fondo y alto respectivamente (longitud de 2.30 mt).	und	4.00
Mueble de alacena de fibrán $\frac{3}{4}$ " y madera. Dimensiones 0.71 mt x 2.10 mt x 0.55 mt ancho, alto y fondo respectivamente.	und	4.00

Fuente propia

La siguiente tabla presenta el material necesario para finalizar esta etapa.

Tabla 15 – Descripción de materiales de mobiliario fijo.

Descripción	UM	Cantidad
Lamina de fibrán 18 mm espesor 4 pie * 8 pie.	und	44.0
Lámina de melamina 18 mm espesor, acabado madera nogal oscuro 4 pies * 8 pies.	und	29.00
Madera de cedro macho.	pulg ² *vrs	1729.00
Bisagra de presión	par	64.00
Haladera de barra acero inoxidable 6".	und	100.00
Galón de thinner	und	9.00
Galón de sellador.	und	5.00
Pega de contacto presentación de 1/4.	und	2.00
Rieles expansivos con balineras 14" longitud.	par	44.00
Galón base gris marca SUR para acabado automotriz.	und	3.00
Galón de esmalte acabado automotriz blanco marca SUR.	und	4.00
Tubo galvanizado \varnothing 3/4" .	mts	12.80
Tornillo gypsum 2"	und	980.00

Fuente propia

2.3.12. PUERTAS

Para esta etapa se realizó el conteo de las puertas acorde los planos y especificaciones del proyecto, cantidad y tipo, con esto podemos realizar el levantamiento de materiales necesarios para ejecutar esta etapa.

Tabla 16 – Descripción de puertas

Descripción	UM	Cantidad
Puerta de madera sólida, marco y juego de molduras, dimensiones 0.95 m x 2.10 m; suministro de bisagras, cerradura de pichel Wales bronce antigua y pasadores 2.5".	und	4.00
Puerta de tambor elaborado con fibrán, marco y juego de molduras, dimensiones 0.95 m x 2.10 m; suministro de bisagras, cerradura de pelota GEO acero inoxidable y pasadores 2.5".	und	8.00
Puerta de tambor elaborado con fibrán, marco y juego de molduras, dimensiones 0.75 m x 2.10 m; suministro de bisagras, cerradura de pelota GEO acero inoxidable y pasadores 2.5".	und	8.00
Puerta metálica prefabricada, marco y juego de molduras, dimensiones 0.75 m x 2.10 m; suministro de bisagras, cerradura de pelota GEO acero inoxidable y pasadores 2.5".	und	4.00
Puerta de aluminio y vidrio, dimensiones 0.875 m x 2.10 m (1.84 m ²).	und	2.00
Portón metálico elaborado con tubo 1" x 3" ch. 16, dimensiones 0.97 m x 2.10 m; instalación de pasadores y bisagras 3.5" x 3.5".	und	1.00
Portón metálico elaborado con tubo 1" x 3" ch. 16, dimensiones 1.54 m x 0.90 m; instalación de pasadores y bisagras 3.5" x 3.5".	und	1.00

Fuente Propia

La cantidad de material total se refleja en la siguiente tabla, la puerta aluminio y vidrio será suministrada por subcontrato, por lo que no se detalla material para la fabricación de este

Tabla 17-Descripción de material para puertas

Descripción	UM	Cantidad
Madera de cedro real	pulg ² *vrs	1560.00
Tornillo gypsum 2"	und	100.00
Tornillo gypsum 3"	und	40.00
Cerradura de pichel Wales bronce antiguo; Marca YALE.	und	4.00
Bisagras 3.5" x 3.5" desarmables ACE.	par	68.00
Galón de thinner	und	6.00
Galón de sellador	und	4.00
Pegamento para madera (presentación 1/4 galón).	und	2.00
Pliego de lija # 80.	und	8.00
Pliego de lija # 100.	und	6.00
Pliego de lija # 120	und	5.00
Pliego de lija # 220.	und	8.00
Pliego de lija # 240	und	9.00
Pliego de lija # 260	und	8.00
Hoja de puerta contrachapada elaborado con lámina de fibrán, dimensiones 0.90 m * 2.10 m acabado en color blanco.	und	8.00
Hoja de puerta contrachapada elaborado con lámina de fibrán, dimensiones 0.80 m * 2.10 m acabado en color blanco.	und	8.00
Hoja de puerta contrachapada metálica, dimensiones 0.90 m * 2.10 m acabado en color blanco.	und	4.00
Marco y juego de moldura prefabricado con madera de pino.	und	20.00
Cerradura de pelota marca GEO de acero inoxidable.	und	20.00
Pasadores de barra 2.5"	und	72.00
Varilla lisa diámetro de 1/4". (longitud = 6.00 m)	und	3.00
Tubo 1" * 3" chapa 16, acabado automotriz color madera.	m	13.00
Soldadura E-6011 3/32".	lb	2.00

Fuente propia

2.3.13. VENTANAS

Esta etapa se realizará por subcontrato, se presenta la tabla de cantidades y tipos de ventanas que se reflejan en los planos.

Tabla 18 – Descripción de tipos de ventanas.

Descripción	UM	Cantidad
Suministro e instalación de ventana corrediza con dos paneles marco de pvc panel de vidrio estilo dimensiones 0.70 m x 0.60 m ancho y alto respectivamente (área 0.42 m ²).	und	2.00
Suministro e instalación de ventana corrediza con dos paneles marco de pvc panel de vidrio estilo dimensiones 1.00 m x 0.60 m ancho y alto respectivamente (área 0.60 m ²).	und	8.00
Suministro e instalación de ventana corrediza con dos paneles marco de pvc panel de vidrio estilo dimensiones 1.10 m x 1.00 m ancho y alto respectivamente (área 1.10 m ²).	und	2.00
Suministro e instalación de ventana corrediza con dos paneles marco de PVC panel de vidrio estilo dimensiones 1.00 m x 1.00 m ancho y alto respectivamente (área 1.00 m ²).	und	2.00
Suministro e instalación de ventana cierre de guillotina con dos paneles marco de PVC panel de vidrio estilo dimensiones 0.70 m x 1.60 m ancho y alto respectivamente (área 1.12 m ²).	und	14.00
Suministro e instalación de ventana cierre de guillotina con dos paneles marco de PVC panel de vidrio estilo dimensiones 1.00 m x 1.60 m ancho y alto respectivamente (área 1.60 m ²).	und	2.00
Suministro e instalación de ventana cierre de guillotina con dos paneles marco de PVC panel de vidrio estilo dimensiones 0.70 m x 1.80 m ancho y alto respectivamente (área 1.26 m ²).	und	10.00
Suministro e instalación de ventana cierre de guillotina con dos paneles marco de PVC panel de vidrio estilo dimensiones 0.40 m x 1.60 m ancho y alto respectivamente (área 0.64 m ²).	und	4.00

Suministro e instalación de ventana con panel fijo marco de pvc panel de vidrio estilo dimensiones 0.25 m x 2.10 m ancho y alto respectivamente (área 0.53 m ²).	und	4.00
Suministro e instalación de ventana doble corrediza con cuatro paneles marco de PVC panel de vidrio estilo dimensiones 0.88 m x 2.10 m ancho y alto respectivamente (área 1.00 m ²).	und	2.00

Fuente propia

2.3.14. SISTEMAS HIDROSANITARIOS

En este apartado se refleja el cálculo de los materiales para los distintos componentes del sistema hidrosanitario, el tipo de tubería y los accesorios necesarios para completar esta etapa. Como ejemplo se utilizará un tramo de la red de tuberías internas en el segundo nivel correspondiente al apartamento # 3. Lámina HS-02, ubicada en anexo.

2.3.14.1. Agua potable.

El trazo de las tuberías se refleja en la siguiente figura debe de tomarse en cuenta la altura de cada punto de alimentación para los distintos aparatos sanitarios.

Trazo de red interna agua potable, ver juego de planos hidrosanitarios, anexos.

Tubería PVC ø 1" SDR-41

Se debe sumar las longitudes para el tramo de análisis y luego obtener la cantidad de tubería próxima superior de la siguiente manera:

$$\text{Long. tuberías} = (0.40 + 1.00 + 0.54 + 2.22 + 3.60) \text{ m}$$

$$\text{Long. tuberías} = 7.76 \text{ m}$$

Para unidades de 6.00 m de longitud se obtiene

$$\text{Cant. tuberías} = \frac{7.76 \text{ m}}{6.00 \text{ m}} = 1.30 \text{ und}; \text{ se aproxima a dos unidades.}$$

Tubería PVC $\varnothing \frac{3}{4}$ " SDR-26

Long. tubería = (3.60 + 0.68 + 0.98) m

Long. tuberías = 5.26 m

Cant. tuberías = $\frac{5.26}{6.00} = 0.876$ und; se aproxima a la unidad.

Tubería PVC $\varnothing \frac{1}{2}$ " SDR-13.50

Long. tubería = (0.40 + 0.40 + 2.62 + 1.95 + 1.00 + 0.40) m

Long. tubería = 6.77 m

Cant. tubería = $\frac{6.77}{6.00} = 1.13$ und; se aproxima a dos unidades.

Para obtener la cantidad de accesorios estos solo deben ser contabilizados acorde el trazo especificado en los planos; el procedimiento anterior es similar para el sistema de agua caliente, en la siguiente tabla se reflejan los materiales necesarios para llevar a cabo la actividad (suministro de agua fría y agua caliente) en ambos niveles.

Tabla 19 – Descripción de materiales para agua fría.

Descripción	UM	Cantidad
Tubería PVC $\varnothing 1$ " SDR - 26 (longitud de 6.00 m)	und	7.00
Tubería PVC $\varnothing \frac{3}{4}$ " SDR - 17	und	39.00
Tubería PVC $\varnothing \frac{1}{2}$ ", SDR - 13.5	und	22.00
Reductor $\varnothing 1$ " - $\varnothing \frac{3}{4}$ " PVC SDR - 40.	und	21.00
Reductor $\varnothing \frac{3}{4}$ " - $\varnothing \frac{1}{2}$ " PVC SDR - 40.	und	26.00
Codo PVC $\varnothing 1$ " SDR - 40	und	21.00
Codo PVC $\varnothing \frac{3}{4}$ " SDR - 40	und	27.00
Codo PVC $\varnothing \frac{1}{2}$ " SDR - 40	und	100.00
Tee PVC $\varnothing 1$ " SDR - 40	und	24.00
Tee PVC $\varnothing \frac{3}{4}$ " SDR - 40	und	17.00
Tee PVC $\varnothing \frac{1}{2}$ " SDR - 40	und	4.00
Llave de pase $\varnothing \frac{1}{2}$ " para aparatos sanitarios	und	32.00
Manguera flexible	und	24.00
Llave para lavamanos push marca miber	und	16.00
Ducha y grifo $\varnothing \frac{1}{2}$ "	und	8.00

Adaptador hembra PVC ø ½"	und	24.00
Adaptador macho PVC ø ½"	und	16.00
Niple PVC ø ½"	und	16.00
Llave para pantry ø ½" verve cromo marca Pfister	und	8.00
Llave de chorro ø ½" suministro agua independiente	und	9.00
Codo PVC ø ¾" 45, SDR - 40	und	2.00
Medidores de agua ø ¾"	und	5.00
Válvulas de pase ø ¾"	und	6.00
Tanques para almacenamiento	und	4.00
Llave check ø ¾"	und	3.00

Fuente propia

Tabla 20 - Materiales para agua caliente.

Descripción	UM	Cantidad
Tubería CPVC ø 1/2"	und	16.00
Codo CPVC ø 1/2"	und	50.00
Tee CPVC ø 1/2"	und	12.00
Adaptador hembra CPVC ø 1/2"	und	8.00
Adaptador macho CPVC ø 1/2"	und	16.00
Niple CPVC ø 1/2"	und	8.00
Calentador de agua eléctrico TITAN	und	4.00

2.3.14.2. Aguas residuales.

EL cálculo para tuberías del sistema de aguas residuales se realiza de manera similar al sistema de agua potable, debe tenerse presente en este caso la pendiente designada a la tubería y obtener la cantidad de los distintos accesorios detallados en los planos; en la siguiente se presenta de manera resumida los materiales necesarios para finalizar esta etapa de obra.

Tabla 21 - Descripción de materiales para aguas residuales.

Descripción	UM	Cantidad
Tubería PVC ø 4", SDR - 40	und	20.00
Tubería PVC ø 2", SDR - 40	und	19.00
Codo sanitario PVC ø 4" 45, SDR - 40	und	20.00
Codo sanitario PVC ø 4" 90, SDR - 40	und	10.00
Codo sanitario PVC ø 2" 45, SDR - 40	und	18.00
Reductor ø 4" - ø 2" PVC, SDR - 40.	und	22.00
Yee sanitaria ø 4" PVC, SDR - 40.	und	52.00
Yee sanitaria ø 2" PVC, SDR - 40.	und	10.00
Tubería PVC ø 1 1/2"	und	6.00
Tee sanitaria ø 1 1/2" PVC.	und	32.00

Trampa con tapón de registro ø 1 1/2" PVC.	und	24.00
Codo sanitario ø 1 1/2" PVC.	und	24.00
Reductor ø 1 1/2" - ø 2" PVC.	und	24.00
Coladero de piso Helvex	und	16.00
Reductor bushing ø 3" - 2" PVC	und	16.00
Adaptador hembra PVC ø 3"	und	8.00
Yee sanitaria PVC ø 4"	und	8.00
Niple PVC ø 2"	und	8.00
Trampa ø 2" PVC.	und	8.00
Codo sanitario PVC ø 2" 90, SDR - 40	und	8.00

Fuente propia

Dentro de esta etapa es necesaria la construcción de un sistema para tratamiento de aguas residuales, este consta de un pozo de infiltración y fosa séptica (FAFA). La cantidad de materiales se resumen en las siguientes tablas.

Tabla 22- Descripción de materiales para pozo de absorción.

Descripción	UM	Cantidad
Ladrillo cuarterón trapezoidal (0.05 m * (0.1 m - 0.15 m) * 0.20 m)	und	5273.00
Cemento canal gris 42.5 kg SRS	und	42.00
Varillas de acero corrugado # 3	qq	14.00
Varillas de acero liso # 2	qq	13.00
Volumen compacto de excavación	m ³	13.32
Grava	m ³	4.00
Arena	m ³	4.00

Fuente propia

Tabla 23 Descripción de materiales para fosa séptica.

Descripción	UM	Cantidad
Tubería PVC ø 4", SDR - 40	und	1.00
Tubería PVC ø 2", SDR - 40	und	1.00
Codo sanitario PVC ø 4" 90, SDR - 40	und	3.00
Yee sanitaria ø 4" PVC, SDR - 40.	und	1.00
Yee sanitaria ø 2" PVC, SDR - 40.	und	2.00
Varillas de hierro corrugado # 3	und	22.00
Varillas de hierro lisa # 2	und	20.00
Malla electrosoldada 2.50 m x 6.00 m x 6.30 mm	und	2.00
Grava	m ³	4.50
Arena	m ³	3.50
Cemento canal gris 42.5 kg SRS	und	48.00

Fuente propia

2.3.14. Instalaciones Eléctricas

Se realizó el cálculo de instalaciones eléctricas, para obtener cantidades de materiales, tomando de referencia las láminas EL-01 – EL-08. Planos eléctricos

Tabla 24- Instalación Eléctrica

Descripción	Um	Cantidad
Salida de luz incandescente capacidad de 1x60 watts, 120 vac.	und	12.00
Luminaria decorativa fluorescente o Led, capacidad entre 15-20 watts. 120vac	und	39.00
Apagadores sencillos doble de 15 Amp, 120 v, polarizado, empotrado, modelo Levinton CSB-1-1-15	und	60.00
Apagadores sencillo conmutado de 15 Amp, 120 v, polarizado, empotrado, de 3 vías, modelo Levinton CSB-3-15	und	16.00
Tomacorriente doble, polarizado de 15 Amp, 120 v, empotrado, especificación grado comercial, configuración 5-15R, modelo Levinton BR15	und	92.00
Tomacorriente doble, polarizado de 15 Amp, 120 v, empotrado, especificación grado industrial , configuración GFCI, modelo Levinton 6598	und	16.00
Espera para aire acondicionado, polarizado de 208 Vac	und	8.00
Espera para cable, tv, en una sola caja de 4x2", con tapa para un puerto, modelo Levinton Cat 41080-1IP, conectores cable coaxial Levinton	und	12.00
Espera de teléfono en una sola caja PVC de 4x2, con tapa para un puerto modelo Levinton Cat 61109R*6	und	4.00

Panel eléctrico Modelo Cuther Hammer, centro de carga 24 espacios. Main Breaker integrado de 2PX50 amp, empotrado, de 1 fase, 120/240 Vac, 4Wire, con barra neutro y tierra, barras de cobre de 200 amp	und	4.00
Panel D. 1 fase, 120 Vac, 3 Wire, Barra neutro y tierra, Barras de cobre de 125 amp, main Breaker integrado de 1PX30Amp , de 12 espacios empotrado	und	1.00
Canalización eléctrica conduit de Ø 1/2"	ml	624.00
Canalización eléctrica conduit de Ø 3/4"	ml	300.00

Fuente propia

2.3.15. Pintura

Se ejemplificará de la siguiente manera:

$$\text{Pared Interna} = 7.75\text{m} * 3.50\text{m} = 21.15 \text{ m}^2$$

$$\text{Pared Externa} = 7.75\text{m} * 3.50\text{m} = 21.15\text{m}^2$$

Tabla 25- Pintura

Pintura general Paredes Externas, aceite mate color claro (blanco hueso o porcelana, dos manos sobre base selladora)	m ²	790.52
Pintura general Paredes Internas, aceite mate color claro (blanco hueso o porcelana, dos manos sobre base selladora)	m ²	198.06
Pintura en Cerramiento de Techos	m ²	116.74

Fuente propia

Capitulo III. Costos Directos, Costos Indirectos y Utilidad

3.1. COSTO DIRECTO

3.1.1. Costo unitario de materiales.

Se presentarán los costos unitarios de materiales de todas las actividades presentes en la obra. Las cantidades de materiales listadas en el presente capítulo se obtuvieron en hojas de cálculo en EXCEL.

3.1.2. Costo unitario de mano de obra.

En Nicaragua existe un documento (lista de precios mano de obra al destajo) el cual regula los precios de mano de obra de diferentes actividades de una construcción, en este documento no se refleja la totalidad de actividades necesarias para la obra, por esta razón se utilizaron fuente de costo en base a la experiencia.

3.1.3. Costo unitario de transporte

Para obtener el costo de transporte por etapas se estableció un 10% del costo total de cada tipo de material.

3.1.4. Sub contratos

Esto se requiere cuando en el proyecto se presentan actividades de servicios especializados, en el cual la empresa constructora hace uso de sub-contratos.

3.1.5. Costo unitario total

se refiere a la suma del costo de materiales, costo de mano de obra y transporte.

3.2. COSTOS INDIRECTO

Se define como el 6% del costo directo.

Tabla 26 –Gastos de personal de campo

Pago de Personal de Campo				
Descripción	U/M	Cantidad	P.U (C\$)	TOTAL
Ingeniero Residente	Mes	3.5	C\$ 25,550.00	C\$ 89,425.00
Maestro de Obra	Mes	3.5	C\$ 16,500.00	C\$ 57,750.00
Fiscal	Mes	3.5	C\$ 13,500.00	C\$ 47,250.00
Encargado de Bodega	Mes	3.5	C\$ 9,500.00	C\$ 33,250.00
Vigilante	Mes	3.5	C\$ 7,500.00	C\$ 26,250.00
Fuente propia				C\$ 253,925.00

Tabla 27 – Costos de servicios básicos

Servicios Básicos				
Descripción	U/M	Cantidad	P.U. (C\$)	Total
Agua	Mes	3.5	C\$ 1,250.00	C\$ 4,375.00
Luz	Mes	3.5	C\$ 4,500.00	C\$ 15,750.00
Teléfono	Mes	3.5	C\$ 1,500.00	C\$ 5,250.00
Renta de casa	Mes	3.5	C\$ 3,500.00	C\$ 12,250.00
Comida	Mes	3.5	C\$ 14,400.00	C\$ 50,400.00
				C\$ 88,025.00

Fuente propia

Tabla 28 – Gastos administrativos

Gastos Administrativos				
Descripción	U/m	Cantidad	P.U C\$	Total
Papelería	Mes	3.5	C\$ 13,263.73	C\$ 46,423.06
Administración	Mes	3.5	C\$ 19,324.40	C\$ 67,635.40
				C\$ 114,058.46

Fuente propia

Tabla 29 – Resumen costos indirectos

Resumen	
Descripción	Total
Pago de personal de campo	C\$ 253,925.00
Servicios Básicos	C\$ 88,025.00
Gastos de Administración	C\$ 114,058.46
	C\$ 456,008.46

Fuente propia

3.3. UTILIDAD

La utilidad es un componente del precio unitario, para formar el precio de venta, el cual está representado por un porcentaje sobre suma de los cargos directos e indirectos de un concepto de trabajo.

Es común en nuestro medio y dadas las circunstancias normales, que el porcentaje de utilidad oscile entre un 4% y un 10%. Para este proyecto se utilizó un 5% de la sumatoria entre el costo directo y el costo indirecto.

A continuación, se muestra a tabla final con los costos unitarios y costos totales del proyecto.

Costo y Presupuesto					Duración en Días	Costo de Materiales Unitarios C\$	Costo de Mano de obra	Costo de transporte	Sub- contrato	Costo Total Unitario C\$	Costo Total C\$
Etapas y Sub- Etapas											
Etapas	Sub- etapas	Descripción de la Etapa	U/M	Cantidad			costo unitario C\$	Costo unitario C\$	c. unitario C\$		
0-10	0-0	Preliminares									C\$ 15,343.74
	0-1	Limpieza Inicial	m²	414.00	2.00		C\$ 2.05			C\$ 2.05	C\$ 848.70
	0-2	Trazo y Nivelación	m²	414.00	2.00		C\$ 10.00			C\$ 10.00	C\$ 4,140.00
	0-3	Niveletas sencillas	m²	10.00	1.00	C\$ 197.60	C\$ 120.00	C\$197.20		C\$ 514.80	C\$ 5,148.00
		Cuartones de 2"x4"x6	und	6.00		C\$ 290.00					
		Reglas de 1"x3"x4	und	3.00		C\$ 72.00					
		Clavos	lb	1.00		C\$ 20.00					
	0-4	Niveletas Dobles	und	9.00	1.00	C\$ 225.56	C\$ 150.00	C\$203.00		C\$ 578.56	C\$ 5,207.04
		Cuartones de 2"x2"x6	und	7.00		C\$ 190.00					
		Reglas de 1"x3"x6	und	6.00		C\$ 110.00					
		Clavos	lb	2.00		C\$ 20.00					
0-20	0-0	Fundaciones									C\$ 580,295.29
	0-1	Excavación Estructural Incluida la Excavación de Mejoramiento de Suelo	m³	180.10	6.00	C\$ 564.20	C\$ 130.00			C\$ 694.20	C\$ 125,025.42
		Cemento	bolsa	258.00		C\$ 264.00					
		Material de Préstamo (Selecto)	m³	67.00		C\$ 500.00					
		Material de Sitio	m³	99.76							
	0-2	Acero de Refuerzo (Amarre)	kg	4,454.54	3.00	C\$ 30.53	C\$ 3.92	C\$ 3.28		C\$ 37.73	C\$168,069.79
		Acero de Refuerzo #4	qq	43.00		C\$ 1,374.84					
		Acero de Refuerzo #3	qq	55.00		C\$ 1,355.41					
		Alambre de Amarre	lb	231.00		C\$ 10.00					
	0-3	Formaleta (Incluye Instalación, curado y desencofre)	m²	289.92	10.00	C\$ 361.03	C\$ 92.61	C\$ 36.00		C\$ 489.64	C\$ 141,956.43
		Tabla 1X"12"x2	und	8.00		C\$ 170.00					
		Tabla de 1"x10"x2	und	8.00		C\$ 140.00					
		Tabla de 1"x8"x6	und	202.00		C\$ 300.00					
		Tabla de 1"x10"x6	und	59.00		C\$ 420.00					
		Regla 1"x3"x6	und	80.00		C\$ 110.00					
		Clavos de 2 1/2"	lb	402.00		C\$ 20.00					

	0-4	Concreto de 3000 PSI	m³	32.14	8.00	C\$ 3,103.92	C\$ 284.70	C\$ 310.00		C\$ 3,698.62	C\$ 118,873.65
		Cemento	bolsa	294.00		C\$ 264.00					
		Arena	m³	19.00		C\$ 500.00					
		Grava de 3/4"	m³	29.00		C\$ 436.00					
	0-5	Relleno y compactación	m³	126.00	2.00		C\$ 120.00			C\$ 120.00	C\$15,120.00
	0-6	Desalojo de Material Sobrante	m³	45.00	1.00		C\$ 130.00	C\$ 200.00		C\$ 250.00	C\$11,250.00
0-30	0-0	Estructura de Concreto Vigas y Columnas									C\$1,136,635.64
	0-1	Acero de Refuerzo (Amarre y colocación)	kg	19,045.45	30.00	C\$ 29.78	C\$ 3.33	C\$ 3.00		C\$ 36.11	C\$687,731.20
		Acero de Refuerzo # 2	qq	33.00		C\$ 1,206.00					
		Acero de Refuerzo # 3	qq	203.00		C\$ 1,355.41					
		Acero de Refuerzo #4	qq	183.00		C\$ 1,374.84					
		Alambre de amarre	lb	59.00		C\$ 10.00					
	0-2	Formaleta (Incluye instalación, curado y desencofre)	m²	320.00	30.00	C\$ 563.00	C\$ 92.16	C\$ 56.25		C\$ 711.41	C\$227,651.20
		Tabla de 1"x6"x6	und	183.00		C\$ 220.00					
		Tabla de 1"x8"x6	und	203.00		C\$ 300.00					
		Tabla de 1"x10"x6	und	54.00		C\$ 420.00					
		Tabla de 1"x12"x6	und	79.00		C\$ 500.00					
		Regla de 1"x3"x6	und	80.00		C\$ 110.00					
		Clavos 2 1/2"	lb	400.00		C\$ 20.00					
	0-3	Concreto de 3,000 PSI	m³	52.00	26.00	C\$ 3,517.07	C\$ 385.80	C\$ 352.00		C\$ 4,254.87	C\$221,253.24
		Arena	m³	32.00		C\$ 500.00					
		Cemento	bolsa	576.00		C\$ 264.00					
		Grava de 1/2"	m³	34.00		C\$ 436.00					
0-4	0-0	Mampostería									C\$ 424,764.03
	0-1	Paredes de bloques de concreto de 6"x8"x16"	m²	470.40	24.00	C\$ 200.33	C\$ 600.00	C\$ 52.00		C\$ 852.33	C\$ 400,936.03
	0-2	Muro de Ladrillo cuarterón de 0.20x0.10x0.05	m²	20.72	4.00	C\$ 500.00	C\$ 600.00	C\$ 50.00		C\$ 1,150.00	C\$ 23,828.00
0-5	0-0	Losas de Entre Piso Niveles 2 y 3									C\$ 633,161.91
	0-1	Losa de Entre Piso Nivel 2. Incluye instalación de lámina Troquelada, malla electrosoldada, colocación de concreto.	m²	145.91	14.00	C\$ 1,726.01	C\$ 500.00	C\$172.60		C\$ 2,398.61	C\$ 349,981.19
		Placa de 6"x8"x1/4"	und	100.00		C\$ 80.40					
		Acero de Refuerzo #3	qq	2.00		C\$ 1,355.41					
		Arena	m³	6.00		C\$ 96.82					

		Cemento	und	10.00		C\$ 264.00					
		Grava de 1/2"	m³	6.00		C\$ 436.00					
		Pernos de Fijación	und	980.00		C\$ 150.00					
		Perlines 1 1/2"x4"x1/16"	und	57.00		C\$ 502.00					
		Lámina Troquelada de 10 ft, calibre 26	und	25.00		C\$ 1,910.17					
		Malla Electrosoldada de 2.4m x 6m	und	6.00		C\$ 1,817.04					
		Soldadura 6011x3/32	lb	24.00		C\$ 41.00					
	0-2	Losa de Entre Piso Nivel 3. Incluye instalación de Lamina Troquelada, malla electrosoldada, colocación de concreto	m²	70.92	8.00	C\$ 3,175.42	C\$ 500.00	C\$ 317.54		C\$ 3,992.96	C\$ 283,180.72
		Placa de 6"x8"x1/4"	und	32.00		C\$ 80.40					
		Acero de Refuerzo #3	qq	1.00		C\$ 1,355.41					
		Arena	m³	5.00		C\$ 500.00					
		Cemento	und	10.00		C\$ 264.00					
		Grava de 1/2"	m³	4.00		C\$ 436.00					
		Pernos de Fijación	und	475.00		C\$ 150.00					
		Perlines 1 1/2"x4"x1/16"	und	19.00		C\$ 502.00					
		Lámina Troquelada de 10 ft, calibre 26	und	60.00		C\$ 1,910.17					
		Malla Electrosoldada de 2.4m x 6m	und	10.00		C\$ 1,817.04					
		Soldadura 6011x3/32	lb	20.00		C\$ 41.00					
0-6	0-0	Estructuras de Acero									C\$1,257,933.23
	0-1	Instalación de Vigas y Columnas Metálicas	m²	145.91	20.00	C\$ 4,440.58	C\$ 500.00	C\$ 440.00		C\$ 5,380.58	C\$ 785,080.43
		Vigas metálicas de 4x6x1/8	und	72.00		C\$ 3,008.00					
		vigas metálicas de 4x8x1/8	und	47.00		C\$ 3,677.00					
		vigas metálicas de 4x4x1/8	und	37.00		C\$ 2,650.00					
		vigas metálicas 4 de 4x4x1/16	und	6.00		C\$ 1,100.00					
		caja metálica de 4x4x1/8	und	4.00		C\$ 2,650.00					
		caja metálica de 4x4x3/16	und	17.00		C\$ 5,384.46					
		tubo rectangular de 1"x3", chapa 16	und	84.00		C\$ 600.00					
		Varilla Lisa de 1/4"	und	32.00		C\$ 42.00					
		Barandas, azotea y escalera	m²	120.00	10.00	C\$ 3,240.44	C\$ 380.00	C\$ 320.00		C\$ 3,940.44	C\$ 472,852.80
		Varilla Lisa de 1/4"	und	13.00		C\$ 41.82					
		Tubo Cromado de 1"x3", chapa 16	und	233.00		C\$ 1,665.00					
		Bisagras	par	4.00		C\$ 50.00					
		Soldadura 6011x3/32	lb	4.00		C\$ 41.00					

0-7	0-0	Estructuras de Techos									C\$ 85,973.90
	0-1	Instalación de Perlines de 2x4x1/16"	und	82.00		C\$ 502.00	C\$ 350.00	C\$ 50.00		C\$ 902.00	C\$ 73,964.00
	0-2	Instalación de cubierta de Lámina Metálica E-76, Prepintada de Fabrica. Calibre #26. Nota: El cálculo del total de lámina fue, lámina extra ancha con ancho útil de 72cm y longitud especial	m²	71.19	5.00	C\$ 315.30	C\$ 250.00	C\$ 31.50		C\$ 596.80	C\$ 42,486.19
		Lámina Metálica E-76. Prepintada cal 26 de 0.72cmx1.6m	und	3.00		C\$ 214.40					
		Lámina Metálica E-76. Prepintada Cal de 0.72cmx1.91m	und	5.00		C\$ 256.00					
		Lámina Metálica E-76. Prepintada Cal 26, de 0.72cmx2.02m	und	3.00		C\$ 270.68					
		Lámina Metálica E-76. Prepintada Cal 26 de 0.72cmx2.06m	und	5.00		C\$ 276.04					
		Lámina Metálica E-76. Prepintada Cali 26 de 0.72cmx2.69m	und	3.00		C\$ 360.46					
		Lámina Metálica E-76. Prepintada Cal 26 de 0.72cmx3.91m	und	18.00		C\$ 524.28					
		Lámina Metálica E-76. Prepintada Cal 26 de 0.72cmx4.41m	und	4.00		C\$ 591.28					
		Lámina Metálica E-76. Prepintada Cal 26 de 0.72cmx4.88m	und	3.00		C\$ 654.25					
		Lámina Metálica E-76. Prepintada Cal 26 de 0.72cmx5.19m	und	4.00		C\$ 696.00					
		Suministro de Golosos para Techo de 2 1/2", punta de broca	und	700.00		C\$ 1.00					
		Instalación de Láminas de Cinc Liso Para Flashing cal 26	m²	30.00	2.00	C\$ 70.33	C\$ 300.00	C\$ 30.00		C\$ 400.33	C\$ 12,009.90
		Instalación de Lamina de Cinc Liso Cal 26, para Flashing	und	10.00		C\$ 208.00					
		Suministro de Golosos de Flashing de 2 1/2", punta de broca	und	30.00		C\$ 1.00					

0-8	0-0	Estructura de Madera									C\$ 134,380.50
	0-1	Suministro, Instalación y acabados de Columna de Madera de 8"x8"	und	8.00	6.00	C\$ 5,961.75	C\$4,000.00	C\$ 500.00		C\$10,461.75	C\$ 83,694.00
	0-2	Suministro, Instalación y acabados de Viga de Madera de 4"x8"	und	4.00	4.00	C\$ 4,261.50	C\$4,050.00	C\$ 420.00		C\$ 8,731.50	C\$ 34,926.00
	0-3	Suministro, Instalación y acabados de Clavadores de Madera de 2"x4"	und	7.00	3.00	C\$ 1,091.50	C\$ 960.00	C\$ 200.00		C\$ 2,251.50	C\$ 15,760.50
0-9	0-0	Fascia									C\$ 227,793.57
	0-1	Suministro e Instalación de Lamina de Policarbonato alveolar	m²	35.43	5.00	C\$ 2,181.20	C\$ 400.00	C\$ 200.00		C\$ 2,781.20	C\$ 98,537.92
	0-2	Suministro e Instalación de Canal PVC modelo Colonial de 4"	m	25.00	5.00	C\$ 200.00	C\$ 200.00	C\$100.00		C\$ 500.00	C\$ 12,500.00
	0-3	Suministro e Instalación de Bajantes PVC SDR 41 diámetro de 4"	m	15.00	5.00	C\$ 140.00	C\$ 200.00	C\$ 100.00		C\$ 340.00	C\$ 5,100.00
	0-4	Suministro e instalación de Lámina Denseglass con acabado de thinset, esqueleteado de paral de 1 5/8" de 12 pie y riel de 3 5/8" de 12 pie, con tornillos de 7/16, 2 cada @ 0.30m	m²	23.77	4.00	C\$ 273.45	C\$ 180.00	C\$ 200.00		C\$ 653.45	C\$ 15,532.51
	0-5	Suministro e instalación de Alero Doble de lámina Denseglass y Lamina Gypsum MR	m²	23.78	3.00	C\$ 2,664.43	C\$ 50.00	C\$ 200.00		C\$ 3,014.43	C\$ 71,683.15
	0-6	Enchape de fachaleta instalación	m²	48.88	4.00	C\$ 250.00	C\$ 150.00	C\$ 100.00		C\$ 500.00	C\$ 24,440.00
10.00	0-0	Acabados									C\$ 314,177.75
	0-1	Piqueteo en Columnas y Vigas	m²	1,354.19	10.00		C\$ 55.09			C\$ 55.09	C\$ 74,602.33
	0-2	Aplicación de Repello en Paredes (1 cemento : 3 arena)	m²	790.52	10.00	C\$ 37.26	C\$ 80.00	C\$ 4.00		C\$ 121.26	C\$ 95,858.46
	0-3	Aplicación de Repello en Jambas (1 cemento: 3 arena)	m	326.00	10.00	C\$ 7.93	C\$ 70.00	C\$ 3.00		C\$ 80.93	C\$ 26,381.88
	0-4	Aplicación de Fino en Paredes (1cemento :2 arena)	m²	790.52	10.00	C\$ 19.96	C\$ 90.00	C\$ 3.00		C\$ 112.96	C\$ 89,297.14
	0-5	Aplicación de Fino en Jambas (1 cemento: 2 arena)	m	326.00	10.00	C\$ 4.01	C\$ 80.00	C\$ 2.00		C\$ 86.01	C\$ 28,037.96

11.00	0-0	Cielos Falsos									C\$ 112,697.84
	0-1	Suministro e instalación de Lámina de Gypsum Regular de 1/2", suspensión oculta esqueleteado perimetral de canal sombrero de 12 pies y paral de 1 5/8", con clavos de impacto de 1" @0.30m y tornillos 7/16 pf, 30 tornillos por lamina	m²	236.62	8.00	C\$ 109.93	C\$ 160.00	C\$ 20.00		C\$ 289.93	C\$ 68,603.24
	0-2	Suministro e instalación de Lámina de Gypsum MR de 1/2", suspensión oculta, esqueleteado perimetral de canal sombrero de 12 pies y para de 1 5/8", con clavos de impacto de 1" @0.30m y tornillos 7/16 pf.30 tornillos por lámina	m²	144.10	6.00	C\$ 126.00	C\$ 160.00	C\$ 20.00		C\$ 306.00	C\$ 44,094.60
12.00	0-0	Pisos									C\$ 450,419.19
	0-1	Conformación y Compactación	m²	3.32	1.00		C\$ 200.00			C\$ 200.00	C\$ 664.00
	0-2	Construcción de Cascote de Concreto de 3000 PSI	m³	5.32	3.00	C\$ 3,433.08	C\$ 350.00	C\$ 300.00		C\$ 4,083.08	C\$ 21,721.99
		Arena	m³	4.00		C\$ 500.00					
		Cemento	bolsa	55.00		C\$ 264.00					
		Grava de 1/2"	m³	4.00		C\$ 436.00					
	0-3	Suministro e Instalación de Cerámica Nivel 1	m²	295.05	5.00	C\$ 400.00	C\$ 150.00	C\$ 40.00		C\$ 590.00	C\$ 174,079.50
	0-4	Suministro e instalación de Cerámica Nivel 2	m²	266.98	5.00	C\$ 400.00	C\$ 150.00	C\$ 40.00		C\$ 590.00	C\$ 157,518.20
	0-5	Suministro e instalación de Cerámica Nivel 3	m²	163.45	5.00	C\$ 400.00	C\$ 150.00	C\$ 40.00		C\$ 590.00	C\$ 96,435.50
13.00	0-0	Particiones Livianas									C\$ 104,441.24
	0-1	Suministro e instalación de Laminas Gypsum, para Panel de Doble Forro de 1/2", con esqueleteado de paral de 1 5/8" de 12 pie y riel de 3 5/8 de 12 pie, con 30 tornillos de 1", pf, 30 tornillos por lámina	m²	125.00	5.00	C\$ 105.22	C\$ 260.00	C\$ 80.00		C\$ 445.22	C\$ 55,652.50
	0-2	Suministro e instalación de Panel Covintec de acero galvanizado calibre 14	m²	73.06	5.00	C\$ 17.79	C\$ 600.00	C\$ 50.00		C\$ 667.79	C\$ 48,788.74

14.00	0-0	Mobiliario Fijo									C\$ 268,260.44
	0-1	Mueble de baño. Fabricación de mobiliario con lámina de fibrán 3/4" espesor y marco de espejo elaborado con madera de cedro real. Incluye suministro de herrajes.	und	8.00	12.00	C\$ 3,472.50	C\$2,836.36	C\$ 350.00		C\$ 6,658.86	C\$ 53,270.88
	0-2	Mueble de baño. Instalación y acabado de mobiliario e instalación de herrajes. Instalación y acabado marco de espejo.	und	8.00	6.00		C\$1,287.82			C\$ 1,287.82	C\$ 10,302.56
	0-3	Mueble de cocina. Elaboración de módulos (mueble pantry en sección inferior y mueble aéreo) con lámina de fibrán 3/4" espesor y marco de madera. Incluye instalación de herrajes.	und	4.00	14.00	C\$11,621.75	C\$6,618.18	C1,100.00		C\$19,339.93	C\$ 77,359.72
	0-4	Mueble de cocina. Instalación y acabado (mueble pantry en sección inferior y mueble aéreo).	und	4.00	3.00		C\$2,563.36			C\$ 2,563.36	C\$ 10,253.44
	0-5	Closets en dormitorios. Elaboración de closets con lámina de melamina 3/4". Incluye instalación de herrajes, cerradura y colgador.	und	8.00	12.00	C\$ 8,137.87	C\$2,836.36	C\$ 820.00		C\$11,794.23	C\$ 94,353.84
	0-6	Alacena. Elaboración de muebles con lámina de melamina 3/4". Incluye instalación de herrajes.	und	4.00	6.00	C\$ 2,836.36	C\$2,563.64	C\$ 280.00		C\$ 5,680.00	C\$ 22,720.00
15.00	0-0	Puertas									C\$ 131,720.88
	0-1	Fabricación puertas sólida abatible elaborada con madera de cedro real; marco y juego de molduras, dimensión de boquete 0.95 m * 2.10 m	und	4.00	5.00	C\$ 3,937.12	C\$2,500.00	C\$ 400.00		C\$ 6,837.12	C\$ 27,348.48

	0-2	Instalación y acabado hoja de puerta Solida, marco y moldura. Instalación de herrajes y cerradura; acabado tono nogal oscuro con sellador y laca en hoja de puerta, marco y juego de molduras.	und	4.00	2.00		C\$1,850.00	C\$ 400.00		C\$ 2,250.00	C\$ 9,000.00
	0-3	Suministro e instalación puerta de tambor elaborados en fibrán; marco y juego de molduras, dimensión de boquete 0.75 mt * 2.10 mt. Instalación de herrajes y cerradura y retoque de pintura acorde tono existentes.	und	8.00	2.00	C\$ 1,858.68	C\$1,300.00	C\$ 200.00		C\$ 3,358.68	C\$ 26,869.44
	0-4	Suministro e instalación puerta de tambor elaborados en fibrán; marco y juego de molduras, dimensión de boquete 0.95 mt * 2.10 mt. Instalación de herrajes y cerradura y retoque de pintura acorde tono existente.	und	8.00	2.00	C\$ 1,858.68	C\$ 1,400.00	C\$ 120.00		C\$ 3,378.68	C\$ 27,029.44
	0-5	Suministro e instalación puerta de metálicas; marco y juego de molduras, dimensión de boquete 0.95 mt * 2.10 mt. Instalación de herrajes y cerradura y retoque de pintura acorde tono existente.	und	4.00	1.00	C\$ 1,968.38	C\$1,300.00	C\$ 850.00		C\$ 4,118.38	C\$ 16,473.52
	0-6	Suministro e instalación puerta de aluminio corrediza y panel de vidrio dimensiones 0.875 mt * 2.10 mt.	und	2.00	1.00	C\$ 3,500.00	C\$ 2,500.00	C\$ 350.00		C\$ 6,350.00	C\$ 12,700.00
	0-7	Elaboración e instalación de portón metálico y pasador en área de terraza; dimensiones 1.50 m * 0.90 mt. Acabado con pintura anticorrosiva marca SUR.	und	1.00	3.00	C\$ 3,000.00	C\$2,200.00	C\$ 300.00		C\$ 5,500.00	C\$ 5,500.00
	0-8	Elaboración e instalación de portón metálico y pasador en área acceso a tanques; dimensiones 0.97 m * 2.10 mt. Acabado con pintura anticorrosiva marca SUR.	und	1.00	3.00	C\$ 4,000.00	C\$2,000.00	C\$ 800.00		C\$ 6,800.00	C\$ 6,800.00

16.00	0-0	Ventanas									C\$ 96,988.00
	0-1	Suministro e instalación de Ventana de marco de Aluminio y vidrio fijo, acción corrediza (0.70x0.60)m, cantidad 2	m²	0.84	5.00				C\$1,800.00	C\$ 1,800.00	C\$ 1,512.00
	0-2	Suministro e instalación de Ventana de marco de Aluminio y vidrio fijo, acción corrediza (1x0.60)m, cantidad 8	m²	4.80	5.00				C\$ 2,200.00	C\$ 2,200.00	C\$ 10,560.00
	0-3	Suministro e instalación de Ventana de marco de Aluminio y vidrio fijo, acción corrediza (1.10x1.0)m, cantidad 2	m²	2.20	5.00				C\$ 2,000.00	C\$ 2,000.00	C\$ 4,400.00
	0-4	Suministro e instalación de Ventana de marco de Aluminio y vidrio fijo, acción corrediza (1.0x1.0)m, cantidad 2	m²	2.00	5.00				C\$2,000.00	C\$ 2,000.00	C\$ 4,000.00
	0-5	Suministro e instalación de Ventana de marco de Aluminio y vidrio fijo, de Guillotina (0.70x1.6)m, cantidad 14	m²	15.68	5.00				C\$1,900.00	C\$ 1,900.00	C\$ 29,792.00
	0-6	Suministro e instalación de Ventana de marco de Aluminio y virio fijo, de Guillotina (1.0x1.6)m, cantidad 2	m²	3.20	3.00				C2,200.00	C\$ 2,200.00	C\$ 7,040.00
	0-7	Suministro e instalación de Ventana de marco de Aluminio y vidrio fijo, de Guillotina (0.70x1.80)m, cantidad 10	m²	12.60	5.00				C1,800.00	C\$ 1,800.00	C\$ 22,680.00
	0-8	Suministro e instalación de Ventana de marco de Aluminio y vidrio fijo, de Guillotina (0.40x1.60)m, cantidad 4	m²	2.56	5.00				C2,400.00	C\$ 2,400.00	C\$ 6,144.00

	0-9	Suministro e instalación de Ventana fija de marco de Aluminio y vidrio fijo, (0.25x2.10)m, cantidad 4	m²	2.10	5.00				C2,000.00	C\$ 2,000.00	C\$ 4,200.00
	10.00	Suministro e instalación de Ventana doble Corrediza de (0.88x2.10)m, cantidad 2	m²	3.70	5.00		C\$3,442.00		C1,800.00	C\$ 1,800.00	C\$ 6,660.00
17.00	0-0	Instalaciones Hidrosanitarias									C\$ 408,391.08
17.10		instalación de Tubería de Agua Potable Red Interna									C\$ 105,847.24
	0-1	Suministro e instalación de Tubería y accesorios PVC de Ø 1" SDR-26 incluye accesorios, trazo y nivelación, excavación de zanja, conformación de fondo de zanja, relleno de material, desalojo de material, prueba y desinfección de tubería.	m	37.89	20.00	C\$ 36.88	C\$ 100.00	C\$ 12.00		C\$ 148.88	C\$ 5,641.06
	0-2	Suministro e instalación de Tubería y accesorios PVC de Ø 3/4" SDR-17 incluye accesorios, trazo y nivelación, excavación de zanja, conformación de fondo de zanja, relleno de material, desalojo de material, prueba y desinfección de tubería.	m	226.39	20.00	C\$ 20.55	C\$ 100.00	C\$ 12.00		C\$ 132.55	C\$ 30,007.99
	0-3	Suministro e instalación de Tubería y accesorios PVC de Ø 1/2" SDR-13.5 incluye accesorios, trazo y nivelación, excavación de zanja, conformación de fondo de zanja, relleno de material, desalojo de material, prueba y desinfección de tubería.	m	122.26	20.00	C\$ 16.70	C\$ 100.00	C\$ 12.00		C\$ 128.70	C\$ 15,734.86

	0-4	Suministro e Instalación llaves de chorro ø 1/2" suministro de agua independiente	und	9.00	1.00	C\$ 50.00	C\$ 180.00	C\$ 12.00		C\$ 242.00	C\$ 2,178.00
	0-5	Suministro e Instalación de llaves de pase ø 1/2"	und	32.00	2.00	C\$ 150.00	C\$ 300.00	C\$ 3.00		C\$ 453.00	C\$ 14,496.00
	0-6	Suministro e Instalación medidores de agua ø 3/4"	und	5.00	1.00	C\$ 90.00	C\$ 250.00	C\$ 3.00		C\$ 343.00	C\$ 1,715.00
	0-7	Suministro e Instalación válvulas de pase ø 3/4"	und	6.00	1.00	C\$ 42.72	C\$ 300.00	C\$ 3.00		C\$ 345.72	C\$ 2,074.32
	0-8	Suministro e instalación de 4 tanques plásticos de depósitos de agua, con capacidad de 1,100 litros C/U. Incluye accesorios	und	4.00	2.00	C\$ 5,400.00	C\$2,400.00	C\$ 700.00		C\$ 8,500.00	C\$ 34,000.00
17.0		instalación de Tubería de Aguas Residuales									C\$ 160,484.00
	0-9	Suministro e instalación de Tubería y accesorios PVC Ø 1 1/2" (50 mm), SDR-41, incluye accesorios, para ventilación	m	15.60	15.00	C\$ 200.67	C\$ 100.00	C\$ 10.00		C\$ 310.67	C\$4,846.45
	10.00	Suministro e instalación de Tubería y accesorios PVC Ø 2" (50 mm), SDR-40, incluye accesorios, trazo y nivelación, excavación de zanja, trazo y nivelación, excavación de zanja, conformación de fondo de zanja, relleno material y desalojo de material	m	25.97	15.00	C\$ 215.92	C\$ 100.00	C\$ 15.00		C\$ 330.92	C\$ 8,593.99
	11.00	Suministro e instalación de Tubería y accesorios PVC Ø 4" (100 mm), SDR-40, incluye accesorios, trazo y nivelación, excavación de zanja, trazo y nivelación, excavación de zanja, conformación de fondo de zanja, relleno material y desalojo de material	m	26.12	15.00	C\$ 874.60	C\$ 100.00	C\$ 25.00		C\$ 999.60	C\$ 26,109.55

	13.00	Excavación para pozo de infiltración y sistema de tratamiento (fosa séptica FAFA) de aguas residuales.	m ³	33.76	9.00	C\$15,075.00	C\$3,500.00	C\$1,500.00		C\$20,075.00	C\$ 33.76
	14.00	Elaboración sistema de tratamiento fosa séptica (FAFA); instalación tanques de almacenamiento capacidad 2500 lts, colocación de lecho filtrante, base de suelo cemento, perímetro de concreto, tapa y base con acero de refuerzo.	glb	1.00	4.00	C\$ 6,197.50	C\$3,500.00	C\$1,500.00		C\$11,197.50	C\$ 11,197.50
	14.00	Elaboración pozo de infiltración con pared de ladrillo trapezoidal. Levantar perímetro con ladrillo, colocación del refuerzo de acero y acabado de repello. Suministro de tapa y relleno de arena en fondo.	glb	1.00	13.00	C\$89,152.04	C9,000.00	C\$6,500.00		C\$104,652.4	C\$ 104,652.74
	15.00	Elaboración cajas de registro. Fabricación de perímetro con mampostería y refuerzos de acero, acabado de repello fino, tapa y base de concreto; instalación de tuberías y accesorios correspondiente.	glb	1.00	3.00	C\$ 4,000.00	C\$ 850.00	C\$ 200.00		C\$ 5,050.00	C\$ 5,050.00
17.20	0-0	instalación de Sistema de Agua Caliente									C\$ 80,355.84
	0-1	Suministro e Instalación de tubería CPVC ø 1/2" SDR13.5 y accesorios.	m	84.32	10.00	C\$ 410.00	C\$ 100.00	C\$ 20.00		C\$ 530.00	C\$ 44,689.60
	0-2	Instalación calentador agua.	und	4.00	3.00	C\$ 7,816.56	C\$ 300.00	C\$ 800.00		C\$ 8,916.56	C\$ 35,666.24

		instalación de Aparatos Sanitarios									C\$ 45,704.00
		Instalación de inodoro laguna blanco American Standard cod. 100881811 y accesorios (piezas de conexión para agua potable, desagüe y sistema de descarga.	und	8.00	3.00	C\$ 1,300.00	C\$ 400.00	C\$ 300.00		C\$ 2,000.00	C\$ 16,000.00
		Instalación de lavamanos y accesorios (piezas de conexión para agua potable y desagüe).	und	8.00	4.00	C\$ 1,200.00	C\$ 350.00	C\$ 250.00		C\$ 1,800.00	C\$ 14,400.00
		Instalación de ducha alternante de agua caliente y fría; accesorios necesarios para su conexión.	und	4.00	3.00	C\$ 2,900.00	C\$ 400.00	C\$ 250.00		C\$ 3,550.00	C\$ 14,200.00
		instalación de Desagüe de Piso	und	12.00	4.00	C\$ 40.00	C\$ 20.00	C\$ 4.00		C\$ 64.00	C\$ 768.00
		instalación de Bocas de Limpieza	und	4.00	2.00	C\$ 50.00	C\$ 30.00	C\$ 4.00		C\$ 84.00	C\$ 336.00
17.40	0-0	Gestiones de Empresa Abastecedora									C\$ 16,000.00
	0-1	Gestión y pago de aranceles en ENACAL/ Alcaldía Municipal para la conexión del servicio de drenaje sanitario a la Red Pública. Incluir pago rotura de calle.	glb	1.00	1.00				C\$8,000.00	C\$ 8,000.00	C\$ 8,000.00
	0-2	Gestión y pago de aranceles en ENACAL para la instalación de servicio nuevo de Agua Potable, conexión a la Red Pública. Incluir pago rotura de calle.	glb	1.00	1.00				C\$8,000.00	C\$ 8,000.00	C\$ 8,000.00
18.00	0-0	Instalaciones Eléctricas									C\$1,077,064.61
	0-1	Gestiones en Disnorte - Dissur			1.00				C\$7,000.00	C\$ 7,000.00	C\$ 7,000.00

	0-2	Salida de Luz Incandescente capacidad de 1x60 watts, 120 va.	und	12.00	4.00	C\$ 20.00	C\$ 50.00	C\$ 20.00		C\$ 90.00	C\$ 1,080.00
	0-3	Luminaria Decorativa Fluorescente o Led, capacidad entre 15-20 watts. 120vac	und	39.00	4.00	C\$ 90.00	C\$ 70.00	C\$ 20.00		C\$ 180.00	C\$ 7,020.00
	0-4	Apagadores sencillos doble de 15 Amp, 120 v, polarizado, empotrado, modelo Levinton CSB-1-1-15	und	60.00	4.00	C\$ 78.09	C\$ 250.00	C\$ 470.00		C\$ 798.09	C\$ 47,885.40
	0-5	Apagadores sencillo conmutado de 15 Amp, 120 v, polarizado, empotrado, de 3 vías, modelo Levinton CSB-3-15	und	16.00	4.00	C\$ 96.07	C\$ 250.00	C\$ 150.00		C\$ 496.07	C\$ 7,937.12
	0-6	Tomacorriente doble, polarizado de 15 Amp, 120 v, empotrado, especificación grado comercial, configuración 5-15R, modelo Levinton BR15	und	92.00	4.00	C\$ 83.00	C\$ 250.00	C\$ 760.00		C\$ 1,093.00	C\$ 100,556.00
	0-7	Tomacorriente doble, polarizado de 15 Amp, 120 v, empotrado, especificación grado industrial , configuración GFCI, modelo Levinton 6598	und	16.00	4.00	C\$ 85.00	C\$ 250.00	C\$ 130.00		C\$ 465.00	C\$ 7,440.00
	0-8	Espera para aire acondicionado, polarizado de 208 Vac	und	8.00	6.00	C\$ 400.00	C\$ 500.00	C\$ 80.00		C\$ 980.00	C\$ 7,840.00
	0-9	Espera para cable, tv, en una sola caja de 4x2", con tapa para un puerto, modelo Levinton Cot 41080-11P, conectores cable coaxial Levinton	und	12.00	6.00	C\$ 400.00	C\$ 600.00	C\$ 80.00		C\$ 1,080.00	C\$ 12,960.00
	10.00	Espera de teléfono en una sola caja PVC de 4x2, con tapa para un puerto modelo Levinton Cat 61109R*6	und	4.00	6.00	C\$ 400.00	C\$ 500.00	C\$ 80.00		C\$ 980.00	C\$ 3,920.00
	11.00		und	4.00	25.00	C\$ 6,814.69	C\$ 7,000.00	C\$ 120.00			C\$ 55,738.76

		Panel eléctrico Modelo Cuther Hammer, centro de carga 24 espacios. Main Breaker integrado de 2PX50 Amp, empotrado, de 1 fase, 120/240 Vac, 4Wire, con barra neutro y tierra, barras de cobre de 200 Amp								C\$13,934.69	
	12.00	Panel D. 1 fase, 120 Vac, 3 Wire, Barra neutro y tierra, Barras de cobre de 125 Amp, Main Breaker integrado de 1PX30Amp , de 12 espacios empotrado	und	1.00	4.00	C\$ 8,350.00	C\$ 3,500.00	C\$ 800.00		C\$12,650.00	C\$ 12,650.00
	13.00	Canalización Eléctrica Conduit de Ø 1/2"	m	624.00	30.00	C\$ 15.92	C\$ 350.00	C\$ 500.00		C\$ 865.92	C\$ 540,335.33
	14.00	Canalización Eléctrica Conduit de Ø 3/4"	m	300.00	30.00	C\$ 32.34	C\$ 350.00	C\$ 500.00		C\$ 882.34	C\$ 264,702.00
19.00	0-0	Pintura									C\$ 105,005.40
	0-1	Pintura general Paredes Externas, aceite mate color claro (blanco hueso o porcelana, dos manos sobre base selladora)	m²	790.52	14.00	C\$ 45.00	C\$ 30.00	C\$ 20.00		C\$ 95.00	C\$ 75,099.40
	0-2	Pintura general Paredes Internas, aceite mate color claro (blanco hueso o porcelana, dos manos sobre base selladora)	m²	198.06	14.00	C\$ 45.00	C\$ 30.00	C\$ 20.00		C\$ 95.00	C\$ 18,815.70
	0-3	Pintura en Cerramiento de Techos	m²	116.74	4.00	C\$ 45.00	C\$ 30.00	C\$ 20.00		C\$ 95.00	C\$ 11,090.30
20.0	0-0	Limpieza General y Entrega									C\$ 50,000.00
	0-1	Limpieza General y Entrega	glb	1.00	7.00				50,000.00	C\$50,000.00	C\$ 50,000.00
		Sub Total Costos Directos C\$									C\$ 7,600,104.48
		Sub Total Costos Indirectos C\$				6%					C\$ 456,008.46

		Sub Total 1									C\$ 8,056,110.75
		Utilidades C\$				5%					C\$ 402,805.54
		Sub Total 2									C\$ 8,458,916.29
		I.V.A. 15%				15%					C\$ 1,268,837.44
		Impuesto Municipal 1%				1%					C\$ 84,589.16
		Gran Total									C\$9,812,342.90

Capitulo IV. Planificación y Programación de Obra

4.1. Planificación y programación de obras

La estimación del tiempo para la ejecución de una obra puede realizarse de diversas formas dependiendo del enfoque y el nivel de detalle prestado en la descripción de cada actividad o etapa. Lo importante es obtener una duración estimada con el cual se logre completar todas las actividades que describen nuestro proyecto todo esto teniendo en cuenta diferentes factores que puedan perjudicar en el cumplimiento de nuestros objetivos; ya sea un contratiempo que pueda causar retraso, la forma en la que se desempeña nuestro personal, es decir su rendimiento, y la cantidad de recursos que designemos a nuestras actividades.

En este proyecto se utilizaron tanto recomendaciones por normas como sugerencias dadas por fuentes empíricas que se han desempeñado en el sector de la construcción. De esta manera se obtuvo la cantidad necesaria de datos para estimar el tiempo de ejecución de esta edificación dado que el número de etapas y sub-etapas usadas para describir esta obra no se encuentra de forma completa en la bibliografía consultada.

De forma matemática puede calcularse el tiempo de ejecución de la siguiente manera:

$$Tiempo = \frac{Volumen\ de\ obra}{Rendimiento * Cantidad\ de\ recursos}$$

A continuación, se presenta la tabla de resumen con el tiempo estimado para cada actividad.

Tabla 31- Tabla de tiempo de cada sub-etapa.

Planificación y Programación .					Duración en Días
Etapas y Sub- Etapas					
Etapas	Sub-etapa	Descripción de la Etapa	U/M	CANTIDAD	
0-10	0-0	Preliminares			
	0-1	Limpieza Inicial	m ²	414.00	2.00
	0-2	Trazo y Nivelación	m ²	414.00	2.00
	0-3	Niveletas sencillas	m ²	10.00	1.00
	0-4	Niveletas Dobles	und	9.00	1.00
0-20	0-0	Fundaciones			
	0-1	Excavación Estructural Incluida la Excavación de Mejoramiento de Suelo	m ³	180.10	6.00
	0-2	Acero de Refuerzo (Amarre)	kg	4,454.54	3.00
	0-3	Formaleta (Incluye Instalación, curado y desencofre)	m ²	289.92	10.00
	0-4	Concreto de 3000 PSI	m ³	32.14	8.00
	0-5	Relleno y compactación	m ³	126.00	2.00
	0-6	Desalojo de Material Sobrante	m ³	45.00	1.00
0-30	0-0	Estructura de Concreto Vigas y Columnas			
	0-1	Acero de Refuerzo (Amarre y colocación)	kg	19,045.45	30.00
	0-2	Formaleta (Incluye instalación, curado y desencofre)	m ²	320.00	30.00
	0-3	Concreto de 3,000 PSI	m ³	52.00	26.00
0-4	0-0	Mampostería			
	0-1	Paredes de bloques de concreto de 6"x8"x16"	m ²	470.40	24.00
	0-2	Muro de Ladrillo cuarterón de 0.20x0.10x0.05	m ²	20.72	4.00
0-5	0-0	Losas de Entre Piso Niveles 2 y 3			
	0-1	Losa de Entre Piso Nivel 2. Incluye instalación de lámina Troquelada, malla electrosoldada, colocación de concreto.	m ²	145.91	14.00
	0-2	Losa de Entre Piso Nivel 3. Incluye instalación de Lamina Troquelada, malla electrosoldada, colocación de concreto	m ²	70.92	8.00
0-6	0-0	Estructuras de Acero			
	0-1	Instalación de Vigas y Columnas Metálicas	m ²	145.91	20.00
	0-2	Barandas, azotea y escalera	m ²	120.00	10.00
0-7	0-0	Estructuras de Techos			
	0-1	Instalación de Perlines de 2x4x1/16"	und	82.00	

	0-2	Instalación de cubierta de Lámina Metálica E-76, Prepintada de Fabrica. Calibre #26. Nota: El cálculo del total de lámina fue, lamina extra ancha con ancho útil de 72cm y longitud especial	m ²	71.19	5.00
		Instalación de Láminas de Cinc Liso Para Flashing cal 26	m ²	30.00	2.00
0-8	0-0	Estructura de Madera			
	0-1	Suministro, Instalación y acabados de Columna de Madera de 8"x8"	und	8.00	6.00
	0-2	Suministro, Instalación y acabados de Viga de Madera de 4"x8"	und	4.00	4.00
	0-3	Suministro, Instalación y acabados de Clavadores de Madera de 2"x4"	und	7.00	3.00
0-9	0-0	Fascia			
	0-1	Suministro e Instalación de Lámina de Policarbonato alveolar	m ²	35.43	5.00
	0-2	Suministro e Instalación de Canal PVC modelo Colonial de 4"	m	25.00	5.00
	0-3	Suministro e Instalación de Bajantes PVC SDR 41 diámetro de 4"	m	15.00	5.00
	0-4	Suministro e Instalación de Lámina Denseglass con acabado de thinset, esqueleteado de paral de 1 5/8" de 12 pie y riel de 3 5/8" de 12 pie, con tornillos de 7/16, 2 cada @ 0.30m	m ²	23.77	4.00
	0-5	Suministro e Instalación de Alero Doble de lámina Denseglass y Lamina Gypsum MR	m ²	23.78	3.00
	0-6	Enchape de fachaleta instalación	m ²	48.88	4.00
10.00	0-0	Acabados			
	0-1	Piqueteo en Columnas y Vigas	m ²	1,354.19	10.00
	0-2	Aplicación de Repello en Paredes (1 cemento : 3 arena)	m ²	790.52	10.00
	0-3	Aplicación de Repello en Jambas (1 cemento: 3 arena)	m	326.00	10.00
	0-4	Aplicación de Fino en Paredes (1cemento :2 arena)	m ²	790.52	10.00

	0-5	Aplicación de Fino en Jambas (1 cemento: 2 arena)	m	326.00	10.00
11.00	0-0	Cielos Falsos			
	0-1	Suministro e Instalación de Lámina de Gypsum Regular de 1/2", suspensión oculta esqueleteado perimetral de canal sombrero de 12 pies y paral de 1 5/8", con clavos de impacto de 1" @0.30m y tornillos 7/16 pf, 30 tornillos por lamina	m ²	236.62	8.00
	0-2	Suministro e Instalación de Lámina de Gypsum MR de 1/2", suspensión oculta, esqueleteado perimetral de canal sombrero de 12 pies y para de 1 5/8", con clavos de impacto de 1" @0.30m y tornillos 7/16 pf.30 tornillos por lámina	m ²	144.10	6.00
12.00	0-0	Pisos			
	0-1	Conformación y Compactación	m ²	3.32	1.00
	0-2	Construcción de Cascote de Concreto de 3000 PSI	m ³	5.32	3.00
	0-3	Suministro e Instalación de Cerámica Nivel 1	m ²	138.00	5.00
	0-4	Suministro e Instalación de Cerámica Nivel 2	m ²	214.00	5.00
	0-5	Suministro e Instalación de Cerámica Nivel 3	m ²	68.00	5.00
13.00	0-0	Particiones Livianas			
	0-1	Suministro e Instalación de Laminas Gypsum, para Panel de Doble Forro de 1/2", con esqueleteado de paral de 1 5/8" de 12 pie y riel de 3 5/8 de 12 pie, con 30 tornillos de 1", pf, 30 tornillos por lámina	m ²	125.00	5.00
	0-2	Suministro e Instalación de Panel Covintec de acero galvanizado calibre 14	m ²	73.06	5.00
14.00	0-0	Mobiliario Fijo			
	0-1	Mueble de baño. Fabricación de mobiliario con lámina de fibrán 3/4" espesor y marco de espejo elaborado con madera de cedro real. Incluye suministro de herrajes.	und	8.00	12.00

	0-2	Mueble de baño. Instalación y acabado de mobiliario e instalación de herrajes. Instalación y acabado marco de espejo.	und	8.00	6.00
	0-3	Mueble de cocina. Elaboración de módulos (mueble pantry en sección inferior y mueble aéreo) con lámina de fibrán 3/4" espesor y marco de madera. Incluye instalación de herrajes.	und	4.00	14.00
	0-4	Mueble de cocina. Instalación y acabado (mueble pantry en sección inferior y mueble aéreo).	und	4.00	3.00
	0-5	Closets en dormitorios. Elaboración de closets con lámina de melamina 3/4". Incluye instalación de herrajes, cerradura y colgador.	und	8.00	12.00
	0-6	Alacena. Elaboración de muebles con lámina de melamina 3/4". Incluye instalación de herrajes.	und	4.00	6.00
15.00	0-0	Puertas			
	0-1	Fabricación puertas sólida abatible elaborada con madera de cedro real; marco y juego de molduras, dimensión de boquete 0.95 mt * 2.10 mt.	und	4.00	5.00
	0-2	Instalación y acabado hoja de puerta Solida, marco y moldura. Instalación de herrajes y cerradura; acabado tono nogal oscuro con sellador y laca en hoja de puerta, marco y juego de molduras.	und	4.00	2.00
	0-3	Suministro e instalación puerta de tambor elaborados en fibrán; marco y juego de molduras, dimensión de boquete 0.75 mt * 2.10 mt Instalación de herrajes y cerradura y retoque de pintura acorde tono existente.	und	8.00	2.00
	0-4	Suministro e instalación puerta de tambor elaborados en fibrán; marco y juego de molduras, dimensión de boquete 0.95 mt * 2.10 mt. Instalación de herrajes y cerradura y retoque de pintura acorde tono existente.	und	8.00	2.00

	0-5	Suministro e instalación puerta de metálicas; marco y juego de molduras, dimensión de boquete 0.95 mt * 2.10 mt. Instalación de herrajes y cerradura y retoque de pintura acorde tono existente.	und	4.00	1.00
	0-6	Suministro e instalación puerta de aluminio corrediza y panel de vidrio dimensiones 0.875 mt * 2.10 mt.	und	2.00	1.00
	0-7	Elaboración e instalación de portón metálico y pasador en área de terraza; dimensiones 1.50 m * 0.90 mt. Acabado con pintura anticorrosiva marca SUR.	und	1.00	3.00
	0-8	Elaboración e instalación de portón metálico y pasador en área acceso a tanques; dimensiones 0.97 m * 2.10 mt. Acabado con pintura anticorrosiva marca SUR.	und	1.00	3.00
16.00	0-0	Ventanas			
	0-1	Suministro e Instalación de Ventana de marco de Aluminio y vidrio fijo, acción corrediza (0.70x0.60)m, cantidad 2	m ²	0.84	5.00
	0-2	Suministro e Instalación de Ventana de marco de Aluminio y vidrio fijo, acción corrediza (1x0.60)m, cantidad 8	m ²	4.80	5.00
	0-3	Suministro e Instalación de Ventana de marco de Aluminio y vidrio fijo, acción corrediza (1.10x1.0)m, cantidad 2	m ²	2.20	5.00
	0-4	Suministro e Instalación de Ventana de marco de Aluminio y vidrio fijo, acción corrediza (1.0x1.0)m, cantidad 2	m ²	2.00	5.00
	0-5	Suministro e Instalación de Ventana de marco de Aluminio y vidrio fijo, de Guillotina (0.70x1.6)m, cantidad 14	m ²	15.68	5.00
	0-6	Suministro e Instalación de Ventana de marco de Aluminio y virio fijo, de Guillotina (1.0x1.6)m, cantidad 2	m ²	3.20	3.00

	0-7	Suministro e Instalación de Ventana de marco de Aluminio y vidrio fijo, de Guillotina (0.70x1.80)m, cantidad 10	m ²	12.60	5.00
	0-8	Suministro e Instalación de Ventana de marco de Aluminio y vidrio fijo, de Guillotina (0.40x1.60)m, cantidad 4	m ²	2.56	5.00
	0-9	Suministro e Instalación de Ventana fija de marco de Aluminio y vidrio fijo, (0.25x2.10)m, cantidad 4	m ²	2.10	5.00
	10.00	Suministro e Instalación de Ventana doble Corrediza de (0.88x2.10)m, cantidad 2	m ²	3.70	5.00
17.00	0-0	Instalaciones Hidrosanitarias			
17.10		Instalación de Tubería de Agua Potable Red Interna			
	0-1	Suministro e instalación de Tubería y accesorios PVC de Ø 1" SDR-26 incluye accesorios, trazo y nivelación, excavación de zanja, conformación de fondo de zanja, relleno de material, desalojo de material , prueba y desinfección de tubería.	m	37.89	20.00
	0-2	Suministro e instalación de Tubería y accesorios PVC de Ø 3/4" SDR-17 incluye accesorios, trazo y nivelación, excavación de zanja, conformación de fondo de zanja, relleno de material, desalojo de material , prueba y desinfección de tubería.	m	226.39	20.00
	0-3	Suministro e instalación de Tubería y accesorios PVC de Ø 1/2" SDR-13.5 incluye accesorios, trazo y nivelación, excavación de zanja, conformación de fondo de zanja, relleno de material, desalojo de material , prueba y desinfección de tubería.	m	122.26	20.00
	0-4	Suministro e Instalación llaves de chorro ø 1/2" suministro de agua independiente	und	9.00	1.00

	0-5	Suministro e Instalación de llaves de pase \varnothing 1/2"	und	32.00	2.00
	0-6	Suministro e Instalación medidores de agua \varnothing 3/4"	und	5.00	1.00
	0-7	Suministro e Instalación válvulas de pase \varnothing 3/4"	und	6.00	1.00
	0-8	Suministro e Instalación de 4 tanques plásticos de depósitos de agua, con capacidad de 1,100 litros C/U. Incluye accesorios	und	4.00	2.00
17.20		Instalación de Tubería de Aguas Residuales			
	0-9	Suministro e instalación de Tubería y accesorios PVC \varnothing 1 1/2" (50 mm), SDR-41, incluye accesorios, para ventilación	m	15.60	15.00
	10.00	Suministro e instalación de Tubería y accesorios PVC \varnothing 2" (50 mm), SDR-40, incluye accesorios, trazo y nivelación, excavación de zanja, trazo y nivelación, excavación de zanja, conformación de fondo de zanja, relleno material y desalojo de material	m	25.97	15.00
	11.00	Suministro e instalación de Tubería y accesorios PVC \varnothing 4" (100 mm), SDR-40, incluye accesorios, trazo y nivelación, excavación de zanja, trazo y nivelación, excavación de zanja, conformación de fondo de zanja, relleno material y desalojo de material	m	26.12	15.00
	13.00	Excavación para pozo de infiltración y sistema de tratamiento (fosa séptica FAFA) de aguas residuales.	m ³	33.76	9.00

	14.00	Elaboración sistema de tratamiento fosa séptica (FAFA); instalación tanques de almacenamiento capacidad 2500 lts, colocación de lecho filtrante, base de suelo cemento, perímetro de concreto, tapa y base con acero de refuerzo.	glb	1.00	4.00
	14.00	Elaboración pozo de infiltración con pared de ladrillo trapezoidal. Levantar perímetro con ladrillo, colocación del refuerzo de acero y acabado de repello. Suministro de tapa y relleno de arena en fondo.	glb	1.00	13.00
	15.00	Elaboración cajas de registro. Fabricación de perímetro con mampostería y refuerzos de acero, acabado de repello fino, tapa y base de concreto; instalación de tuberías y accesorios correspondiente.	glb	1.00	3.00
17.20	0-0	Instalación de Sistema de Agua Caliente			
	0-1	Suministro e Instalación de tubería CPVC \varnothing 1/2" SDR13.5 y accesorios.	m	84.32	10.00
	0-2	Instalación calentador agua.	und	4.00	3.00
		Instalación de Aparatos Sanitarios			
		Instalación de inodoro laguna blanco American Standard cod. 100881811 y accesorios (piezas de conexión para agua potable, desagüe y sistema de descarga.	und	8.00	3.00
		Instalación de lavamanos y accesorios (piezas de conexión para agua potable y desagüe).	und	8.00	4.00
		Instalación de ducha alternante de agua caliente y fría; accesorios necesarios para su conexión.	und	4.00	3.00
		Instalación de Desagüe de Piso	und	12.00	4.00
		Instalación de Bocas de Limpieza	und	4.00	2.00

17.40	0-0	Gestiones de Empresa Abastecedora			
	0-1	Gestión y pago de aranceles en ENACAL/ Alcaldía Municipal para la conexión del servicio de drenaje sanitario a la Red Pública. Incluir pago rotura de calle.	glb	1.00	1.00
	0-2	Gestión y pago de aranceles en ENACAL para la instalación de servicio nuevo de Agua Potable, conexión a la Red Pública. Incluir pago rotura de calle.	glb	1.00	1.00
18.00	0-0	Instalaciones Eléctricas			
	0-1	Gestiones en Disnorte - Dissur			1.00
	0-2	Salida de Luz Incandescente capacidad de 1x60 watts, 120 vac.	und	12.00	4.00
	0-3	Luminaria Decorativa Fluorescente o Led, capacidad entre 15-20 watts. 120vac	und	39.00	4.00
	0-4	Apagadores sencillos doble de 15 Amp, 120 v, polarizado, empotrado, modelo levinton CSB-1-1-15	und	60.00	4.00
	0-5	Apagadores sencillo conmutado de 15 Amp, 120 v, polarizado, empotrado, de 3 vías, modelo Levinton CSB-3-15	und	16.00	4.00
	0-6	Tomacorriente doble, polarizado de 15 Amp, 120 v, empotrado, especificación grado comercial, configuración 5-15R, modelo Levinton BR15	und	92.00	4.00
	0-7	Tomacorriente doble, polarizado de 15 Amp, 120 v, empotrado, especificación grado industrial , configuración GFCI, modelo Levinton 6598	und	16.00	4.00
	0-8	Espera para aire acondicionado, polarizado de 208 Vac	und	8.00	6.00
	0-9	Espera para cable, tv, en una sola caja de 4x2", con tapa para un puerto, modelo Levinton Cot 41080-11P, conectores cable coaxial Levinton	und	12.00	6.00

	10.00	Espera de teléfono en una sola caja PVC de 4x2, con tapa para un puerto modelo Levinton Cat 61109R*6	und	4.00	6.00
	11.00	Panel eléctrico Modelo Cuther Hammer, centro de carga 24 espacios. Main Breaker integrado de 2PX50 Amp, empotrado, de 1 fase, 120/240 Vac, 4Wire, con barra neutro y tierra, barras de cobre de 200 Amp	und	4.00	25.00
	12.00	Panel D. 1 fase, 120 Vac, 3 Wire, Barra neutro y tierra, Barras de cobre de 125 Amp, Main Breaker integrado de 1PX30Amp , de 12 espacios empotrado	und	1.00	4.00
	13.00	Canalización Eléctrica Conduit de Ø 1/2"	m	624.00	30.00
	14.00	Canalización Eléctrica Conduit de Ø 3/4"	m	300.00	30.00
19.00	0-0	Pintura			
	0-1	Pintura general Paredes Externas, aceite mate color claro (blanco hueso o porcelana, dos manos sobre base selladora)	m ²	790.52	14.00
	0-2	Pintura general Paredes Internas, aceite mate color claro (blanco hueso o porcelana, dos manos sobre base selladora)	m ²	198.06	14.00
	0-3	Pintura en Cerramiento de Techos	m ²	116.74	4.00
20.00	0-0	Limpieza General y Entrega			
	0-1	Limpieza General y Entrega	glb	1.00	7.00

Fuente propia

Capitulo V. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

Se obtuvieron las cantidades de obras y el total de materiales a utilizar en cada etapa y sub –etapa del proyecto, lo cual permitió obtener el costo total de construcción.

Una vez obtenidos los costos unitarios de materiales, mano de obra, transporte y sub-contratos se procedió a montar los costos unitarios en el formato de presupuesto, logrando así obtener el costo total del proyecto el cual es de **C\$ 9,812,342.90** (Nueve Millones Ochocientos doce Mil Trescientos cuarenta y dos con 90/100 córdobas), de los cuales se derivan 77% a los costos directos, un 6% a los costos indirectos, 5% corresponde a la utilidad y el restante del porcentaje pertenecen a costos de impuesto del valor agregado y el costo de impuesto municipal.

Para todas las etapas y sub-etapas, presentes en el proyecto, se procedió a formular y asignar en ellas (materiales, y duración de actividades), para un mejor desempeño y seguimiento durante la ejecución de la obra. En base a la experiencia se estableció un orden de actividades; con las cuales se llegó a su ejecución y alcance.

Una vez obtenida la secuencia con que se ejecutarán las actividades y determinando el tiempo de duración de estas, se procedió a programar en MS Project para obtener el diagrama de Gantt y la ruta crítica, logrando así tener mayor control en la programación dando importancia a las actividades críticas.

Se determinaron los tiempos de ejecución de las etapas y sub etapas del proyecto, dando como resultado una duración del proyecto total de 104 días calendario.

5.2. Recomendaciones

Para realizar un trabajo de costo y presupuesto de buena calidad, es necesario conocer los procedimientos constructivos que se ejecutan con frecuencia en un proyecto de ingeniería civil (etapas y sub-etapas).

Se deben revisar detalladamente los planos para verificar que todas las especialidades coincidan y también obtener mayor exactitud en las cantidades de obras.

Al momento de elaborar un presupuesto, se deben encontrar facilidades que nos permitan ejecutar el análisis de costos de la obra en el menor tiempo posible, (programas como Excel, Project, Opus, etc.), el ingeniero civil, debe de tener sus memorias de cálculos actualizadas, contar con tablas y listados de precios de materiales actualizados.

Durante el proceso de construcción lo planificado debe ser igual a lo ejecutado. De esta manera se lleva un mejor control en las etapas y sub-etapas de un proyecto en la asignación de sus recursos, (materiales, duración, personal).

Se debe realizar un plan a corto plazo y bien definido, para mejorar la administración de los recursos que se tiene. Además, se pueden resolver de una mejor manera los problemas que surjan en la marcha del proyecto.

Es importante que en todo tipo de proyecto de construcción se cuente con el personal necesario para llevar un control del mismo, ya que, de no ser así, eso podría causar que los trabajadores tengan múltiples tareas durante la obra, complicando el manejo de bodega, control de suministros, tema de personal, uso de herramientas y maquinaria, entre otros.

Hacer uso de código laborales, reglamentos y manuales de construcción, para determinar costos y rendimientos.

6.1. Bibliografía

CAPECO, Camara Peruana de la Construcción. (2003). *Costos y Presupuestos en edificaciones*. Lima, Perú.

CNC, Cámara Nicaragüense De La Construcción. (2018). Lista de precios de la mano de obra al destajo.

Costo y tiempo en Edificaciones, (Suárez Salazar).

D. Nicolás Valdés. “Manual del ingeniero y el arquitecto”, 2da Edición.

Fondo de Inversión Social de Emergencias FISE “Catálogo de etapas y sub-etapas”.

Hábitat para la Humanidad Nicaragua.

Manual de presupuesto de obras municipales.

MESUNCO “Manual de construcción”. Versión popular de Nicaragua.

Razura, I. A. (2012). *Costos y Presupuestos*. México.

ANEXOS

IV. Planificación y programación de obras

Proyecto: Apartamentos ByE; lotificación Andalucía, Chinandega



Proyecto: Programación B y E a
Fecha: 15 octubre 2019

Tarea	Resumen	Hito inactivo	solo duración	solo el comienzo	Hito externo	División crítica
División	Resumen del proyecto	Resumen inactivo	Informe de resumen manual	solo fin	Fecha limite	Progreso
Hito	Tarea inactiva	Tarea manual	Resumen manual	Tareas externas	Tareas críticas	Progreso manual

IV. Planificación y programación de obras

Proyecto: Apartamentos ByE; lotificación Andalucía, Chinandega



Proyecto: Programación B y E a
Fecha: 15 octubre 2019

Tarea
División
Hito

Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva

Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual

solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual

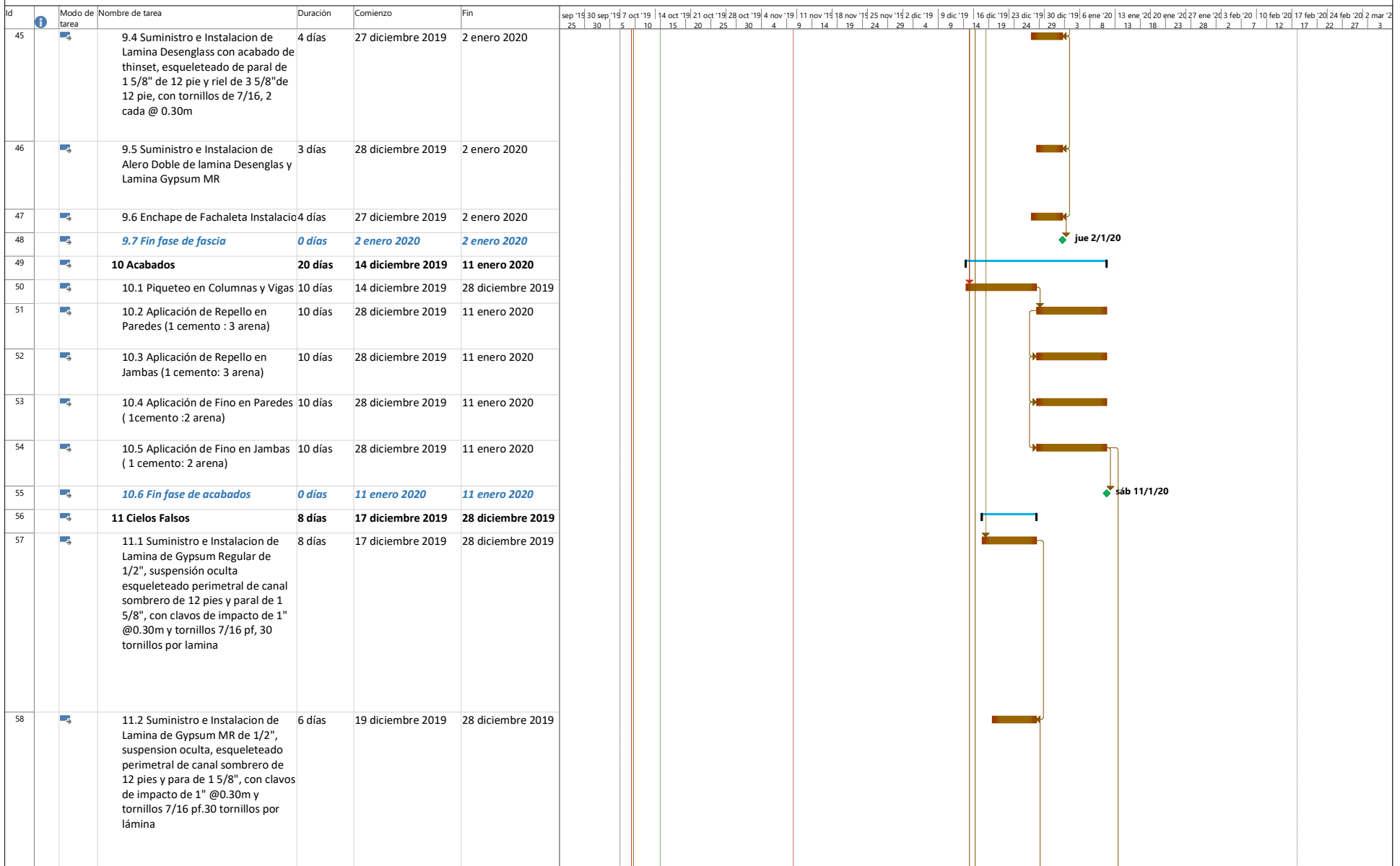
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas

Hito externo
Fecha limite
Tareas criticas

División crítica
Progreso
Progreso manual

IV. Planificación y programación de obras

Proyecto: Apartamentos ByE; lotificación Andalucía, Chinandega



Proyecto: Programación B y E a
Fecha: 15 octubre 2019

Tarea
División
Hito

Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva

Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual

solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual

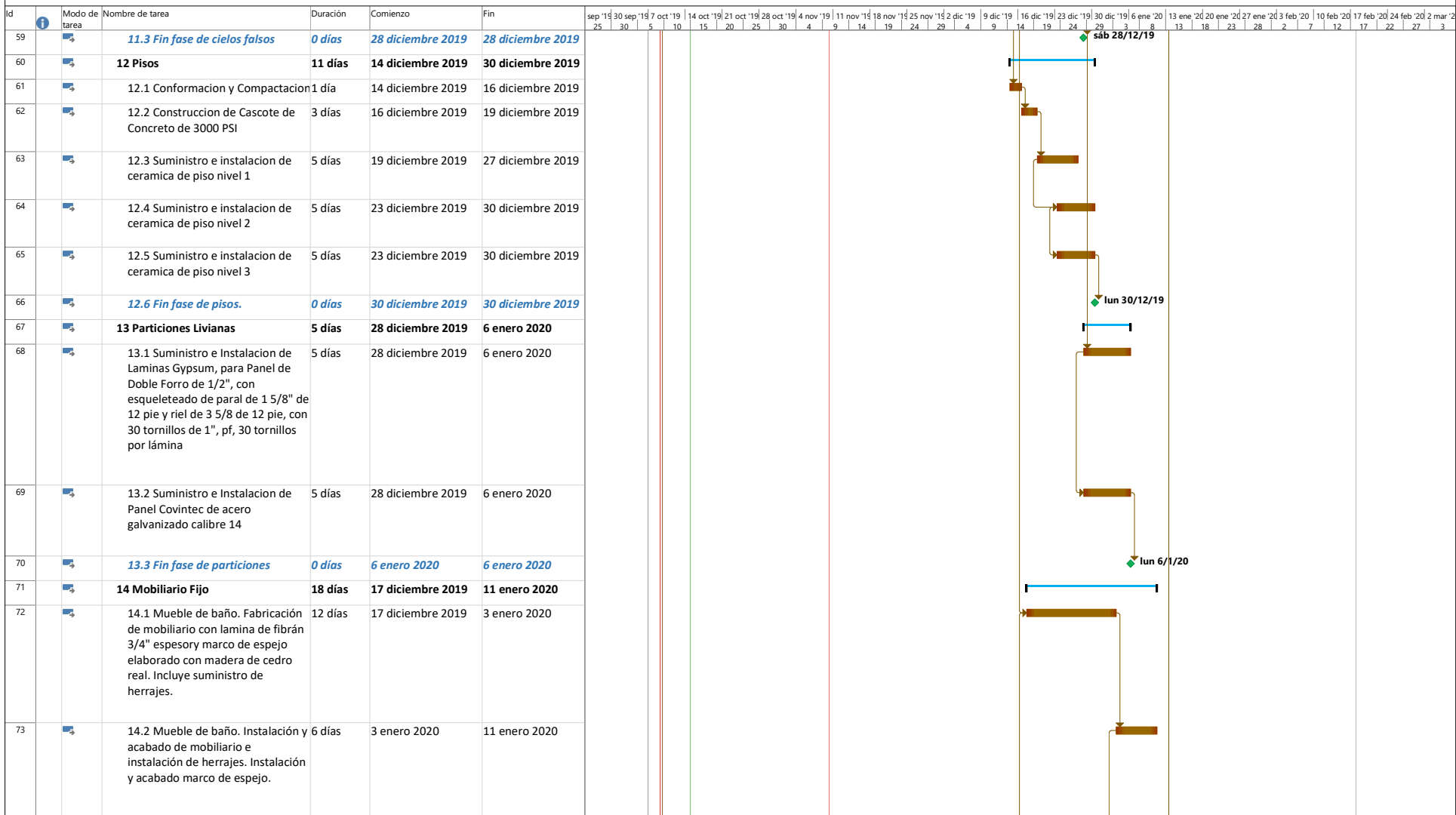
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas

Hito externo
Fecha limite
Tareas críticas

División crítica
Progreso
Progreso manual

IV. Planificación y programación de obras

Proyecto: Apartamentos ByE; Iotificación Andalucía, Chinandega



IV. Planificación y programación de obras

Proyecto: Apartamentos ByE; lotificación Andalucía, Chinandega

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
							sep '19	30 sep '19	5 oct '19	7 oct '19	10 oct '19	14 oct '19	15 oct '19	21 oct '19	28 oct '19	4 nov '19	9 nov '19	11 nov '19	15 nov '19	18 nov '19	25 nov '19	2 dic '19	4 dic '19	9 dic '19	16 dic '19	19 dic '19	23 dic '19	30 dic '19	3 ene '20	6 ene '20	8 ene '20	13 ene '20	18 ene '20	23 ene '20	28 ene '20	2 feb '20	3 feb '20	7 feb '20	10 feb '20	12 feb '20	17 feb '20	20 feb '20	24 feb '20	27 feb '20	3 mar '20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
74			14.3 Mueble de cocina. Elaboración de módulos (mueble pantry en sección inferior y mueble aéreo) con lámina de fibrán 3/4" espesor y marco de madera. Incluye instalación de herrajes.	14 días	17 diciembre 2019	7 enero 2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				</

Proyecto: Programación B y E a
Fecha: 15 octubre 2019

Tarea
División
Hito

Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva

Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual

solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual

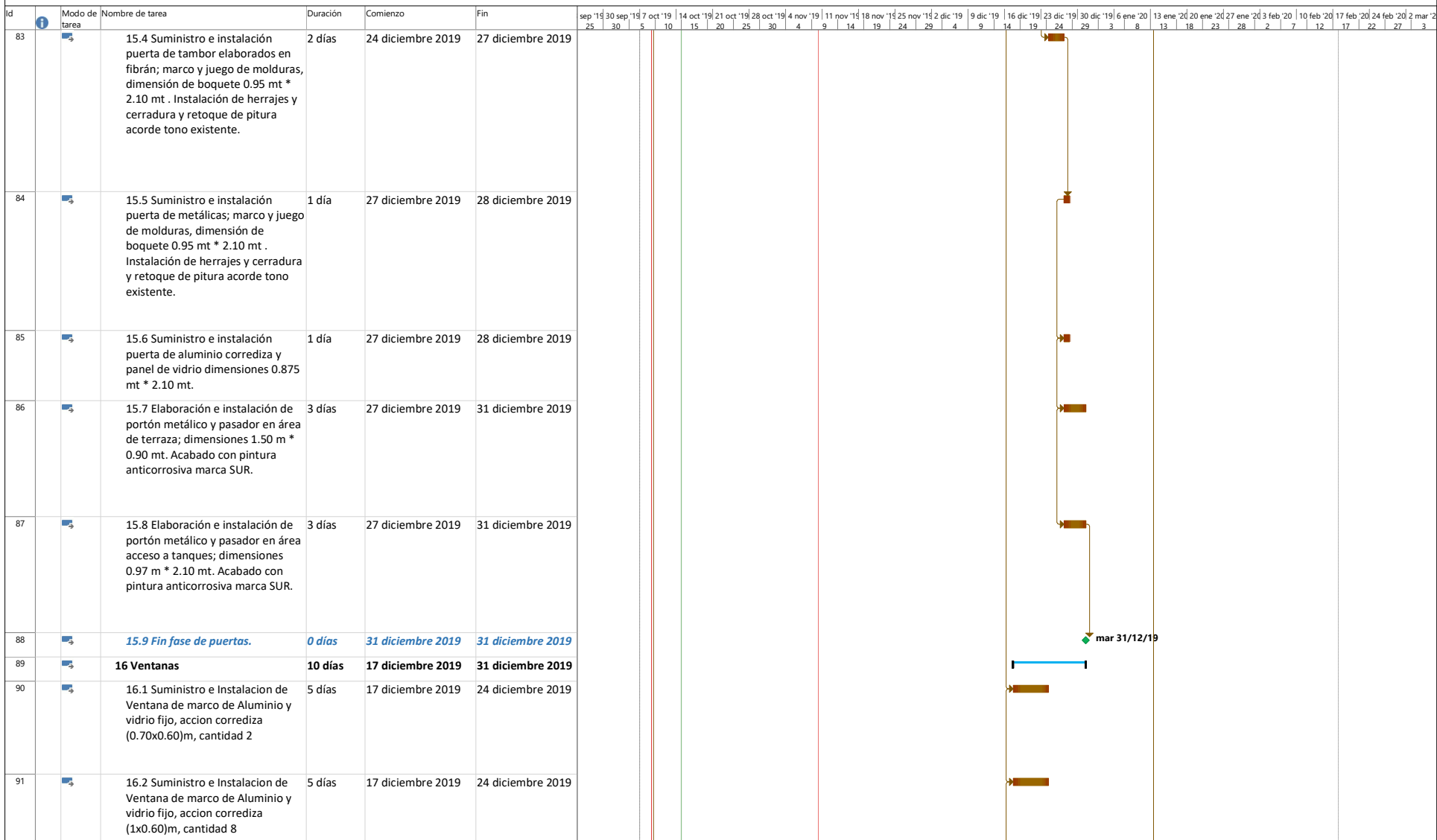
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas

Hito externo
Fecha limite
Tareas críticas

División crítica
Progreso
Progreso manual

IV. Planificación y programación de obras

Proyecto: Apartamentos ByE; lotificación Andalucía, Chinandega



Proyecto: Programación B y E a
Fecha: 15 octubre 2019

Tarea
División
Hito

Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva

Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual

solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual

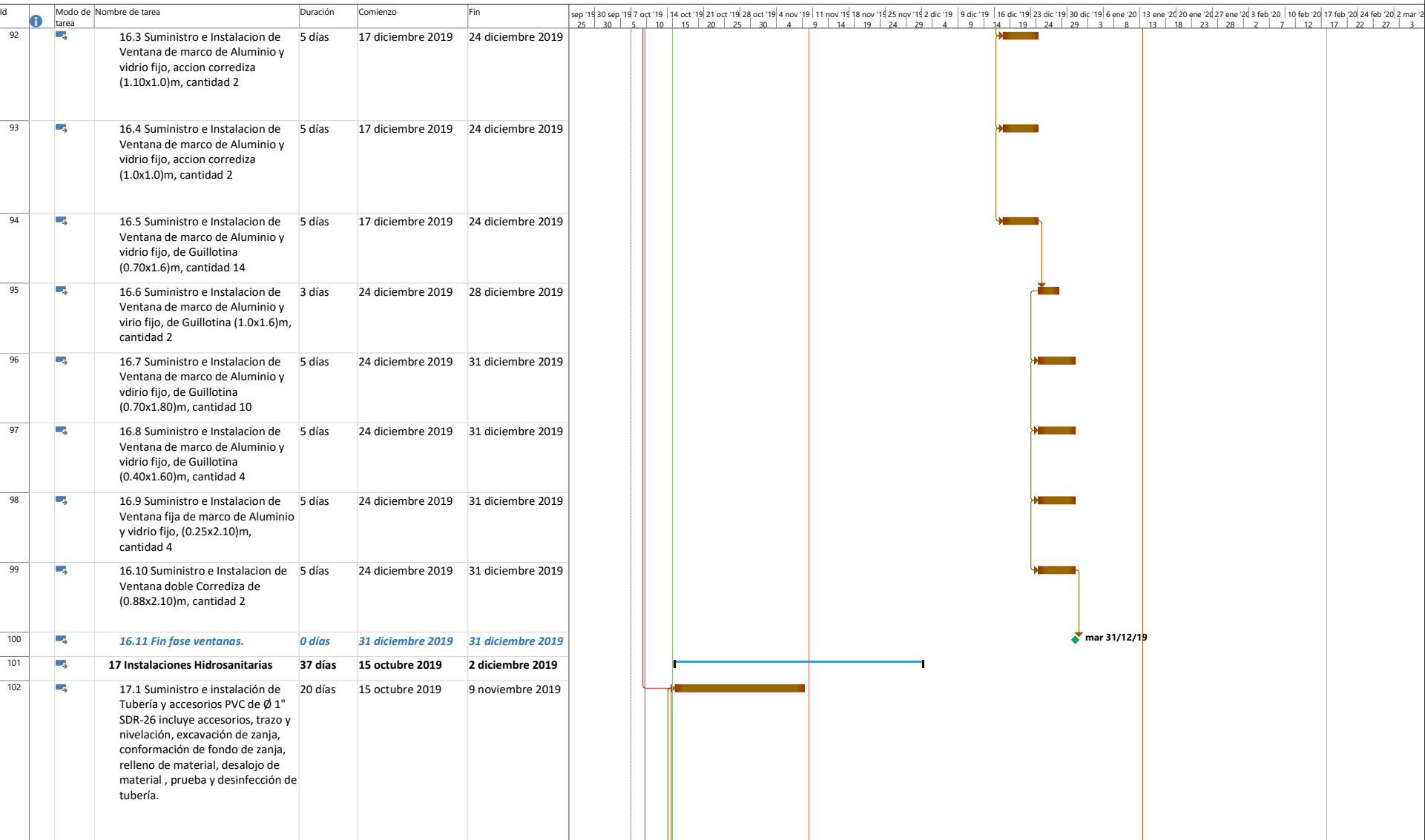
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas

Hito externo
Fecha limite
Tareas críticas

División crítica
Progreso
Progreso manual

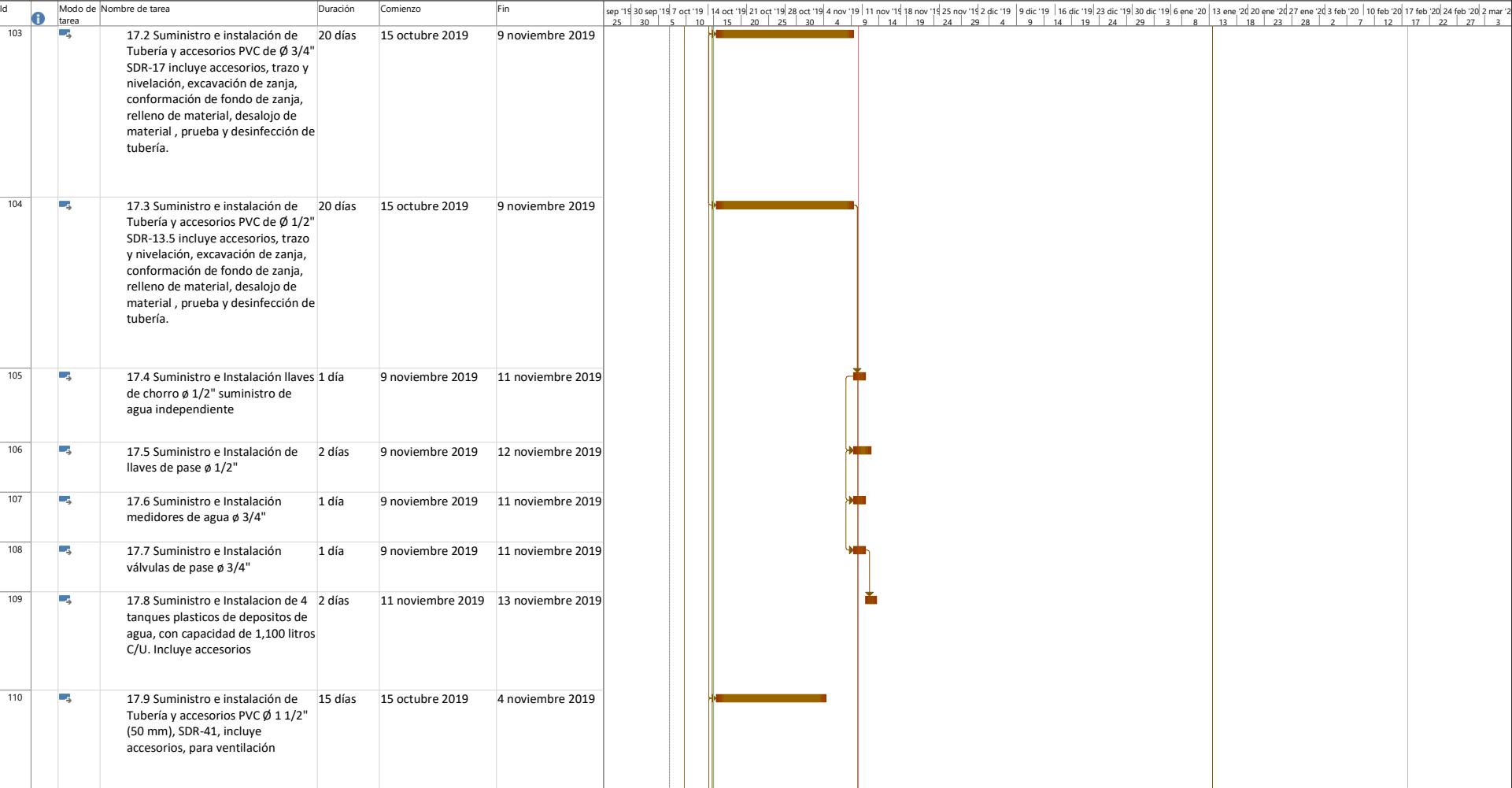
IV. Planificación y programación de obras

Proyecto: Apartamentos ByE; lotificación Andalucía, Chinandega



IV. Planificación y programación de obras

Proyecto: Apartamentos ByE; lotificación Andalucía, Chinandega



Proyecto: Programación B y E a
Fecha: 15 octubre 2019
















IV. Planificación y programación de obras

Proyecto: Apartamentos ByE; Iotificación Andalucía, Chinandega

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
111			17.10 Suministro e instalación de Tubería y accesorios PVC Ø 2" (50 mm), SDR-40, incluye accesorios, trazo y nivelación, excavación de zanja,trazo y nivelación, excavación de zanja, conformación de fondo de zanja, relleno material y desalojo de material	15 días	15 octubre 2019	4 noviembre 2019
112			17.11 Suministro e instalacón de Tubería y accesorios PVC Ø 4" (100 mm), SDR-40, incluye accesorios, trazo y nivelación, excavación de zanja,,trazo y nivelación, excavación de zanja, conformación de fondo de zanja, relleno material y desalojo de material	15 días	15 octubre 2019	4 noviembre 2019
113			17.12 Excavación para pozo de infiltración y sistema de tratamiento (fosa séptica FAFA) de aguas residuales.	9 días	4 noviembre 2019	14 noviembre 2019
114			17.13 Elaboración sistema de tratamiento fosa séptica (FAFA); instalación tanques de almacenamiento capacidad 2500 lts, colocación de lecho filtrante, base de suelo cemento, perímetro de concreto, tapa y base con acero de refuerzo.	4 días	14 noviembre 2019	20 noviembre 2019
115			17.14 Elaboración pozo de infiltración con pared de ladrillo trapezoidal. Levantar perímetro con ladrillo, colocación del refuerzo de acero y acabado de repello. Suministro de tapa y relleno de arena en fondo.	13 días	14 noviembre 2019	2 diciembre 2019
116			17.15 Elaboración cajas de registro. Fabricación de perímetro con mampostería y reforzos de acero, acabado de repello fino, tapa y base de concreto; instalación de tuberías y accesorios correspondiente.	3 días	14 noviembre 2019	19 noviembre 2019

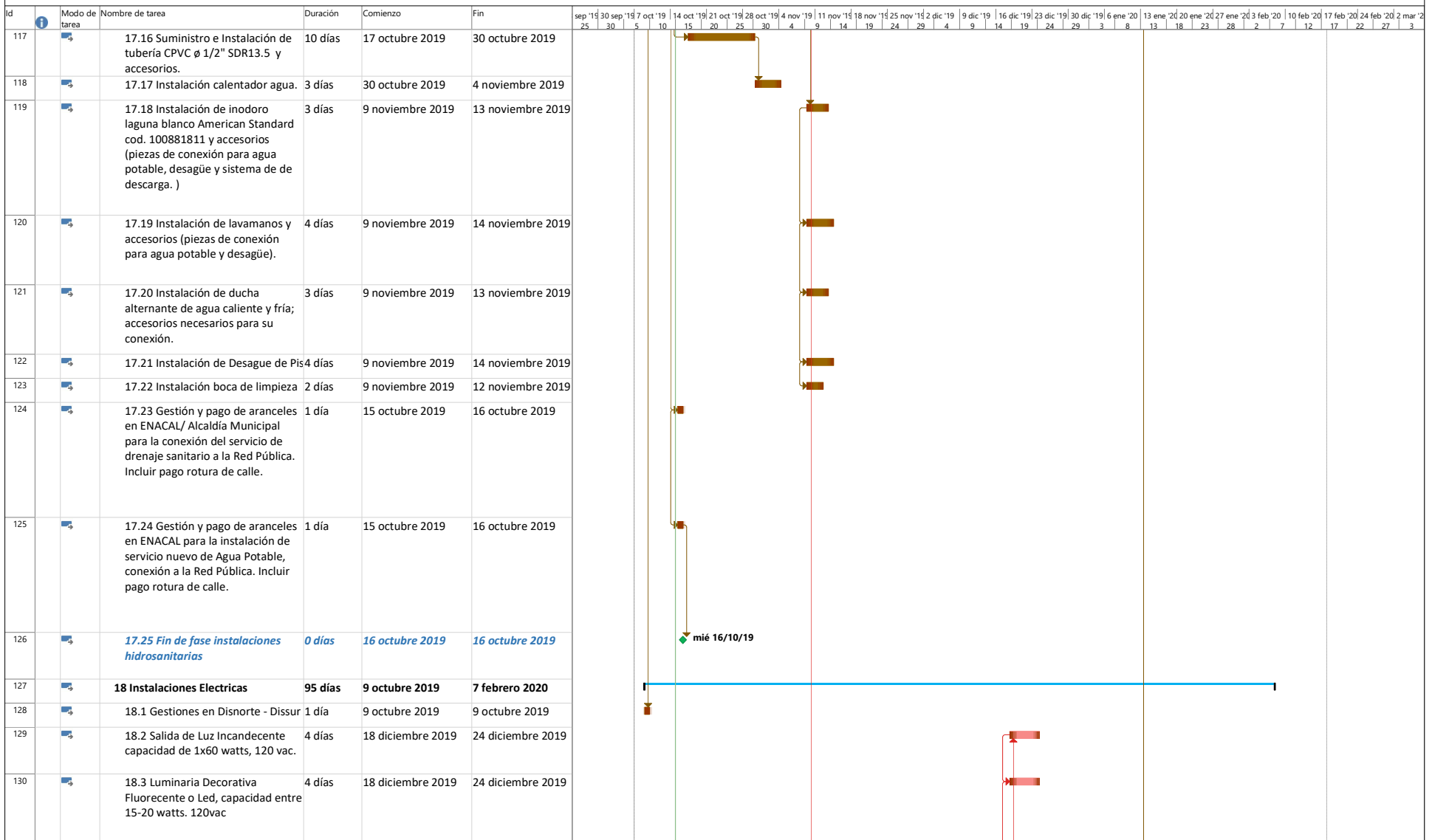
Proyecto: Programación B y E a Fecha: 15 octubre 2019
 Tarea Resumen Hito inactivo solo duración solo el comienzo Hito externo División crítica

División  Resumen del proyecto  Resumen inactivo  Informe de resumen manual  solo fin  Fecha límite  Progreso 

Hito  Tarea inactiva  Tarea manual  Tareas externas  Tareas críticas  Progreso manual 

IV. Planificación y programación de obras

Proyecto: Apartamentos ByE; lotificación Andalucía, Chinandega



Proyecto: Programación B y E a
Fecha: 15 octubre 2019

Tarea
División
Hito

Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva

Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual

solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual

solo el comienzo
solo fin
Tareas externas








Hito externo
Fecha limite
Tareas criticas

División crítica
Progreso
Progreso manual








IV. Planificación y programación de obras

Proyecto: Apartamentos ByE; lotificación Andalucía, Chinandega

[illegible]

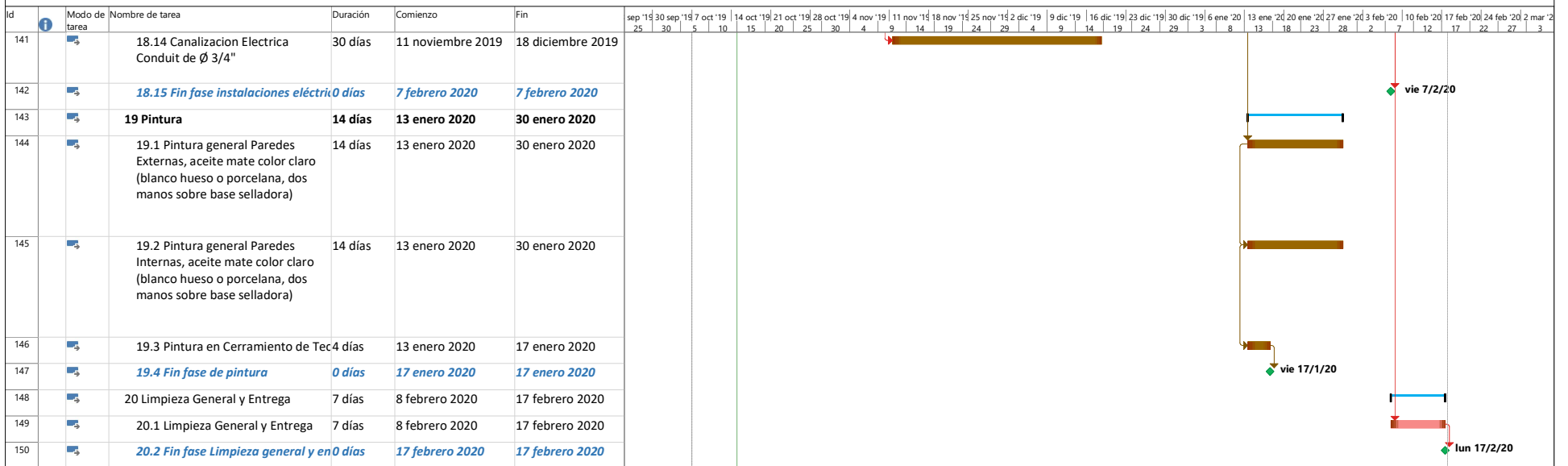
Proyecto: Programación B y E a Fecha: 15 octubre 2019
 Tarea  Resumen  Hito inactivo  solo duración  solo el comienzo  Hito externo  División crítica 

 División Resumen del proyecto Resumen inactivo Informe de resumen manual solo fin Fecha límite Progreso

 Hito  Tarea inactiva  Tarea manual  Resumen manual  Tareas externas  Fechas críticas  Progreso manual 

IV. Planificación y programación de obras

Proyecto: Apartamentos ByE; lotificación Andalucía, Chinandega



Proyecto: Programación B y E a
Fecha: 15 octubre 2019

Tarea		Resumen		Hito inactivo		solo duración		solo el comienzo		Hito externo		División crítica	
División		Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Informe de resumen manual		solo fin		Fecha limite		Progreso	
Hito		Tarea inactiva		Tarea manual		Resumen manual		Tareas externas		Tareas críticas		Progreso manual	